O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY TA’LIM, FAN VA
INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI
FARG‘ONA POLITEXNIKA INSTITUTI

“QISHLOQ XO‘JALIGINI MEXANIZATSIYALASH: ILM VA INNOVATSIYA”

mavzusidagi xalqaro ilmiy va ilmiy texnik anjuman

ILMIY ISHLAR TO‘PLAMI

2-QISM

25-26 aprel
Farg‘ona-2024

Qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash: ilm va innovatsiya. // Xalqaro ilmiy va ilmiy-texnik anjuman to‘plami. 2 qism.–Farg‘ona. FarPi, 2024. -428 b.

Xalqaro anjuman respublikamiz va xorijiy professor-o‘qituvchilar, ilmiy xodimlar va bir qator iqtidorli talabalar hamda magistrantlar olib borayotgan ilmiy-tadqiqot ishlari natijalarini tahlil qilish, amaliy va innovasion loyihalar natijalarini ishlab chiqarishga tatbiq qilish, ilmiy tadqiqot ishi olib borayotgan yoshlarni faol bo‘lishi uchun qo‘llab-quvvatlash, mustaqil ijodiy fikrlaydigan yetuk ilmiy xodim sifatida shakllanishiga shart-sharoit yaratish, komil inson va barkamol avlodni tarbiyalash maqsadida tashkil etilgan.

Ushbu to‘plamga anjumanda ishtirok etgan respublikamiz va xorijiy professor-o‘qituvchilar, ilmiy xodimlar va bir qator iqtidorli talabalar hamda magistrantlarning qishloq xo‘jalik texnikalari, mashinasozlik, transport, avtomobilsozlik, mexanika, materialshunoslik, quymachilik va oziq-ovqat va agrotexnologiyalar, qishloq xo‘jalik mashinalari, robotlar va mexatronika, kimyoviy texnologiya, texnologik jarayonlarni matematik modellashtirish va avtomatlashtirish, energiya tejamkor texnika va texnologiyalar va muqobil energiya manbalari kabi yo‘nalishlarda olib borayotgan ilmiy-tadqiqot ishlari natijalari kiritilgan.

Xalqaro anjuman materiallari professor-o‘qituvchilar, yosh olimlar hamda fan, ta’lim va ishlab chiqarish sohasidagi mutaxassislarga ham foydali manba sifatida xizmat qiladi.

Ma’sullar:
prof,. t.f.d. Nabiyev T.S.
dot. t.f.d. (DSc)Xusanov Y.Y.
PhD. Xaydarova O.M.

ILMIY VA ILMIY TEXNIK ANJUMANNING TASHKILIY QO‘MITASI

Raisi: Salomov O‘ktam Rahimovich, t.f.d., professor, FarPI rektori

Rais o‘rinbosarlari:

Ergashev Sirojiddin Fayazovich, t.f.d., professor, FarPi

Nabiyev To‘xtamurod Saxobovich, t.f.d., professor, FarPi

Xusanov Yunusali Yuldashaliyevich, t.f.d.(DSc), dotsent, FarPi

Ilmiy kotib: Xaydarova Ozodaxon Musajonovna, f.m.f.d. (PhD), FarPi

Tashkiliy qo‘mita a’zolari

Shavazov Q.O.	t.f.d. Milliy tadqiqot universiteti prof.
Zulpiyev A.M.	t.f.d., O‘sh davlat universiteti professori (Qirg‘iziston)
Muxammadiyev A.	t.f.d. Qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash ilmiy-tadqiqot instituti prof.
Karpov M.V.	t.f.d. Moskva davlat agrar universiteti profesori, (Rossiya)
G‘aniyev M.M.	t.f.d. Qozon federal universiteti, profesori (Rossiya)
Mamajonov A.M.	t.f.d. Toshkent davlat texnika universiteti profesori
Shokirov B.M.	t.f.d. Andijon qishlok xo‘jaligi va agrotexnoligiya instituti professori
Nazarmatov O.S.	i.f.d. (DSc), Mexanika-mashinasozlik fakulteti dekani, FarPi
Jahongirov I.J.	i.f.d.(DSc) Xalqaro hamkorlik bo‘yicha prorektor, FarPi
Salimov A.A.	i.f.d. Moliya, iqtisod ishlar bo’yicha prorektor, FarPi
Dehqonov Sh.A.	Farg‘ona politexnika instituti birinchi prorektor
Dadajonov B.A.	Farg‘ona politexnika instituti xodimlar kasaba uyushmasi raisi
Tojiyev R.J.	“Texnologik mashina va jihozlar” kafedrasi mudiri, FarPi
Xamrakulov Z.A.	t.f.d.Farg‘ona politexnika instituti professori
Davidbayev B.N.	t.f.n.,“Tadbiqiy mexanika” kafedrasi professori, FarPi
Hamzayev I.	t.f.n.,“Tadbiqiy mexanika” kafedrasi dotsenti, FarPi
Sobirjonov T.M.	t.f.n.,“Tadbiqiy mexanika” kafedrasi dotsenti, FarPi
Mirzaxonov Y.U.	t.f.n.,“Tadbiqiy mexanika” kafedrasi dotsenti, FarPi
Davidboyeva N.B.	t.f.f.d.,“Tadbiqiy mexanika” kafedrasi katta o‘qituvchisi, FarPi
Fayzimatov Sh.N.	t.f.d., Farg‘ona politexnika instituti professori
Ulug‘xojayev R.S.	t.f.f.d., Farg‘ona politexnika instituti dotsenti
Tursunov Sh.T.	t.f.f.d., Farg‘ona politexnika instituti dotsenti
Xametov Z.M.	t.f.f.d., Farg‘ona politexnika instituti dotsenti
Fayzullaev J.I.	p.f.f.d., Farg‘ona politexnika instituti dotsenti
Alimjonova G.I.	p.f.f.d., Farg‘ona politexnika instituti katta o‘qituvchi

KIRISH SO‘ZI

Mamlakatimizda ilmiy-texnikaviy salohiyatni rivojlantirish va undan samarali foydalanish masalasiga iqtisodiy yuksalishning eng muhim omili sifatida alohida e’tibor qaratilmoqda. Shu boisdan davlatimiz tomonidan innovasion texnika va texnologiyalarni yaratuvchilarini qo‘llab-quvvatlab, ularni moddiy va ma’naviy jihatdan rag‘batlantirib kelinmoqda.

Hozirgi davrda qishloq xo‘jalik masalalarning muvaffaqiyatli hal qilinishi, yangi qishloq xo‘jaligi mexanizatsiyalarining kirib kelishi, energiya va resurslarni tejovchi texnologiyalarning amaliyotga joriy etilishi, eksportga yo‘naltirilgan, import o‘rnini bosuvchi mahsulotlarning ishlab chiqarilishi hamda mamlakatda valyuta zahiralarining jamg‘arilishi ko‘p jihatdan milliy innovasion faoliyat darajasiga bog‘liqdir.

Farg‘ona politexnika instituti mamlakatimiz iqtisodiyoti uchun texnika yo‘nalishlari bo‘yicha kadrlar tayyorlashni amalga oshiruvchi yetakchi oliy o‘quv yurti bo‘lish bilan bir qatorda, ta’lim, fan va ishlab chiqarishni integratsiyalashtirishda ham samarali faoliyat yuritayotgan oliy o‘quv yurti hisoblanadi.

Farg‘ona politexnika institutining xalqaro anjumanlar rejasiga asosan 2024 yil 25-26 aprel kunlari “Qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash: Ilm va innovatsiya” mavzusida Xalqaro ilmiy va ilmiy-texnik anjumani bo‘lib o‘tdi.

Hozirgi kunda xalqaro miqiyosida olib borilayotgan ilmiy-tadqiqot ishlari asosan real iqtisodiyot tarmoqlari korxonalarining dolzarb texnik, texnologik hamda xomashyo muammolari yechimini hal etishga, sanoat korxonalarida sarf-xarajatni kamaytirib, ishlatiladigan xomashyolarni mahalliy materiallarga almashtirishga, energiya va resurs tejamkorligiga erishish orqali iqtisodiy samaradorlikni oshirishga yo‘naltirilgan.

Farg‘ona politexnika institutida olib borilayotgan ilmiy-tadqiqot ishlarini amalga oshirishda professor-o‘qituvchilar bilan bir qatorda institutning iqtidorli talabalari, magistrant va katta ilmiy xodim-izlanuvchilari ham keng jalb qilingan. Ilmiy loyihalardan olingan natijalar bo‘yicha iqtidorli yosh olimlar, magistrlik va doktorlik dissertatsiyalarini muvaffaqiyatli himoya qilmoqdalar, ixtiro uchun patent va EHM uchun dasturiy mahsulotlarga guvohnomalar olmoqdalar, xalqaro va respublika miqyosidagi jurnallarda maqolalar va ilmiy ma’ruzalar to‘plamlarida tezislar chop etmoqdalar.

Xalqaro anjumanda quyidagi yo‘nalishlar bo‘yicha yalpi va sho‘ba majlislari o‘tkazildi: Qishloq xo‘jalik texnikalarida innovasion texnologiyalar, materialshunoslik va quyma detallari; Qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalashda resurstejamkor texnologiyalari va innovasion masalalari; Oziq-ovqat va agrotexnologiyalar tarmog‘i mashinalarda dizayn va innovasion texnologiyalari; Qishloq xo‘jalik mashina va mexanizmlarini loyihalash, mexatronika va robototexnika; Transport, avtomobilsozlik, mashinasozlik va qishloq x’jaligi texnikalarida metrologiya, standartlashtirish va sertifikatlashtirishning o’rni; Mahsulot sifati menejmenti, servis xizmat ko‘rsatish, iqtisodiy va boshqaruv muammolari; Qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalashda texnologik jarayonlarni

matematik modellashtirish va avtomatlashtirish; Texnika fanlari ta’limida innovasion yondashuvlar, muamolar va yechimlari.

Xalqaro anjumanda ishida 300 dan ortiq ishtirokchi, jumladan xorijiy olimlar, “Toshkent irrigatsiya va qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash muhandisligi instituti” Milliy tadqiqit universiteti, Qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash ilmiy-tadqiqot instituti olimlari, Farg‘ona politexnika instituti va 15 dan ortiq oliy ta’lim muassasalarining professor-o‘qituvchilari, ilmiy xodimlari, katta ilmiy xodim-izlanuvchilari, mustaqil izlanuvchilari, magistrant va iqtidorli talabalari ishtirok etdilar.

Umid qilamizki, e’tiboringizga havola etilayotgan ilmiy ishlar to‘plami ta’lim muassasalari vakillari, keng ilmiy jamoatchilik, ishlab chiqarish va sanoat korxonalari mutaxassislarida katta qiziqish uyg‘otadi.

Salomov O‘ktam Rahimovich
Farg‘ona politexnika instituti rektori

МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И ИННОВАЦИЙ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН
ФЕРГАНСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

СБОРНИК НАУЧНЫХ ТРУДОВ

Международной научной и научно -технической конференции

“МЕХАНИЗАЦИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА: НАУКА И ИННОВАЦИЯ”

ЧАСТЬ 2

25-26 апреля
Фергана-2024

Механизация сельского хозяйства: наука и инновация. // Сборник международной научной и научно-технической конференции. Часть 2 – Фергана. ФерПи, 2024.-428 с.

Международная конференция была организована с целью анализа результатов исследований, проведенных отечественными и зарубежными профессорами, исследователями и рядом талантливых студентов и магистров, применений практических и инновационных проектов в производстве, поддерживать активность молодых людей, которые проводят научные исследования, создать им условия для формирования самостоятельного творческого мышления как зрелого исследователя, для воспитания идеального человека и гармонично развитое поколение.

В этот сборник включены результаты исследовательской работы, проведенной отечественными и зарубежными профессорами-преподавателями, исследователей и рядом талантливых студентов и магистров, которые участвовали в конференции в направлениях такие как сельскохозяйственные техники, машиностроение, транспорт, автомобилестроение, механика, материаловедение, литейное производство, пищевые и агротехнологии, сельскохозяйственные машины, роботы и мехатроника, химия-технология, математическое моделирование и автоматизация технологических процессов, энергосберегающая техника и технологии, альтернативные источники энергии.

Материалы международной конференции станут полезным ресурсом для профессоров, молодых ученых и специалистов в области науки, образования и производства.

Ответственные лица:

проф.,. д.т.н. Набиев Т.С.
доц., д.т.н.(DSc) Хусанов Ю.Ю..
PhD. Хайдарова О.М.

ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ КОМИТЕТ МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНОЙ И НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ

Председатель: Саломов Уктам Рахимович, д.т.н., профессор ФерПИ

Зам. председателя:

Эргашев Сирожиддин Фаязович, д.т.н., профессор ФерПИ

Набиев Тухтамурод Сахобовичб, д.т.н., профессор ФерПИ

Хусанов Юнусали Юлдашалиевич, д.т.н.(DSc) доц. ФерПи

Научный секретарь: Хайдарова Озода Мусажоновна ст. преп. (PhD) ФерПИ

Члены организационного коммитета

Шавазов К.О-д.т.н, проф. Национальный исследовательский университет

Зулпиев А.М- д.т.н, профессор Ошского государственного университета (Кыргызстан)

Мухаммадиев А.М-д.т.н, проф. Научно-исследовательского института механизации сельского хозяйства

Карпов М.В. д.т.н, проф. Московский государственный аграрный университет (Россия)

Ганиев М.М. д.т.н. проф. Казанского федерального университета

Мамаджанов А.М. д.т.н. проф. Ташкентский государственный технический университет

Шокиров Б.М-д.т.н, проф Андижанского института сельского хозяйства и агротехнологий

Назарматов О.С. DSc - д.э.н, декан Механика-машиностроительного факультета, ФерПи

Жахангиров И.Ж-д.э.н, Проректор по международным отношениям, ФерПи

Салимов А.А-д.э.н, Проректор по финансом и экономическим вопросом, ФерПи

Дехканов Ш.А-Первый проректор ФерПи

Дадажонов Б.А -Профсоюз сотрудников, ФерПи

Тожиев Р.Ж - д.т.н., проф. зав.каф «Технологические машины и оборудование», ФерПи

Хамракулов З.А, д.т.н., проф. ФерПи

Давидбаев Б.Н-к.т.н., профессор кафедры «Прикладная механика», ФерПи

Хамзаев И -к.т.н., доцент кафедры «Прикладная механика», ФерПи

Собиржонов Т.М-к.т.н., доцент кафедры «Прикладная механика», ФерПи

Мирзаханов Ю.Ю -к.т.н., доцент кафедры «Прикладная механика», ФерПи

Давидбоева Н.Б -к.т.н., старший преподаватель кафедры «Прикладная механика», ФерПи

Фазиматов Ш.Н-д.т.н., проф., ФерПи

Улугхожаев Р.С. д.т.н (PhD)., доцент, ФерПи

Турсунов Ш.Т-д.т.н (PhD)., доцент, , ФерПи

Хаметов З.М.-к.т.н.PhD., доцент, ФерПи

Файзуллаев Ж.И. .к.п.н. (PhD)., доцент, ФерПи

Алимжонова Г.И. к.п.н. (PhD)., доцент, ФерПи

ВВЕДЕНИЕ

В нашей стране особое внимание уделяется развитию научно-технического потенциала и его эффективному использованию в качестве важнейшего фактора экономического роста. Поэтому наше государство поддерживает создателей инновационной техники и технологий, поощряет их материально и духовно.

В настоящее время успешное решение сельскохозяйственных проблем, приход новой механизации сельского хозяйства, внедрение ресурса и энергосберегающих технологий в практике, производство экспортно-ориентированных, импортозамещающих продуктов и накопление валютных резервов в стране во многом зависят от уровня деятельности национальных инноваций.

Ферганский политехнический институт является одним из ведущих институтов в области подготовки кадров по техническим направлениям для экономики страны, а также эффективным высшем учебным заведением интеграции образования, науки и промышленности.

Согласно плану международных конференций Ферганского политехнического института, 25-26 апреля 2024 года состоялась Международная научная и научная -техническая конференция на тему «Механизация сельского хозяйства: наука и инновация».

В настоящее время проводимые международные исследования в основном направлены на решение глобальных технических, технологических, а также, сырьевых проблем предприятий в реальной экономике, сокращение затрат на промышленных предприятиях, замену использованного сырья местными материалами, повышение экономической эффективности за счет экономии энергии и ресурсов.

В Ферганском политехническом институте при выполнении научно-исследовательских работ наряду с профессорами и преподавателями активно привлечены талантливые студенты, магистры и старшие научные сотрудники. По полученным результатам научных проектов талантливые молодые ученые успешно защищают свои магистерские и докторские диссертации, получают патенты на изобретения и свидетельство на программное обеспечение для ЭВМ, публикуют статьи и тезисы в международных и национальных сборниках.

На международной конференции были проведены общие и отраслевые собрания по следующим направлениям: Инновационные технологии в сельскохозяйственной технике, материаловедение и литейные детали; Ресурсосберегающие технологии и инновационные проблемы механизации сельского хозяйства; Сеть пищевая и агротехнологическая, инновационные

технологии и дизайн в машинах; Проектирование сельскохозяйственных машин и механизмов, мехатроника и робототехника; Роль метрологии, стандартизации и сертификации в транспорте, автомобилестроении, машиностроении и сельскохозяйственной техники; Менеджмент, качество сельскохозяйственной продукции, проблемы сервиса, экономики и управления; Математическое моделирование и автоматизация технологических процессов в механизации сельского хозяйства; Инновационные подходы, проблемы и решения в образовании технических наук.

На международной конференции приняли участие более 300 участников, в том числе иностранные ученые, Национальный исследовательский университет «Ташкентский институт ирригации и механизации сельского хозяйства. Учёные научно-исследовательского института механизации сельского хозяйства, профессора, исследователи, старшие научные сотрудники, соискатели, магистранты и одаренные студенты Ферганского политехнического института и более 15 высщих учебных заведений. Надеемся, что сборник научных трудов будет представлять большой интерес для представителей учебных заведений, общего научного сообщества, специалистов производства и промышленных предприятий.

Ректор Ферганского
политехнического института
Уктам Рахимович Саломов

MINISTRY OF HIGHER EDUCATION, SCIENCE AND INNOVATION OF THE REPUBLIC OF UZBEKISTAN
FERGANA POLYTECHNIC INSTITUTE

PROCEEDINGS OF THE CONFERENCE

International Scientific and Scientific- Technical Conference on

“MECHANIZATION OF AGRICULTURE: SCIENCE AND INNOVATION”

PART 2

April 25-26
Fergana-2024

Mechanization of agriculture: Science and Innovation. // Collection of the international scientific and scientific-technical conference. Part 2 -Fergana, FerPi 2024. -428 p.

The international conference is organized with the aim of analyzing the results of studies conducted by domestic and foreign professors, researchers and a number of talented students and masters, the application of practical and innovative projects in production, the support and active participation of young researchers in order to create the conditions for them to form independent creative thinking as mature researcher, educate the ideal person and harmoniously developed generation.

This collection includes the results of research conducted by domestic and foreign professors and teachers, researchers and a number of talented students and masters who participated in the conference in such fields as mechanical engineering, mechanics and agricultural machinery, food and agricultural technologies, ecology, biomedicine, biotechnology, food chemistry and chemical technology, mathematical modeling and automation of technological processes, energy-saving technologies and alternative energy sources.

This collection includes the results of research work carried out by domestic and foreign professors, teachers, researchers and a number of talented students and masters who participated in the conference in areas such as agricultural machinery, mechanical engineering, transport, automotive engineering, mechanics, materials science, foundry, food and agrotechnologies, agricultural machines, robots and mechatronics, chemistry technology, mathematical modeling and automation of technological processes, energy-saving equipment and technologies, alternative energy sources.

The materials of the international conference will become a useful resource for professors, young scientists and specialists in the field of science, education and production.

Responsible:

Prof,. DSc. Nabiyev T.S.
Prof,. DSc. Xusanov Y.Y.
PhD. Xaydarova O.M.

ORGANIZING COMMITTEE OF THE INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND SCIENTIFIC-TECHNICAL CONFERENCE

Chairman: Salomov O‘ktam Rahimovich, DSc, prof., rector, FerPi

Vice Chairmen:

Ergashev Sirojiddin Fayazovich, DSc, prof, FerPi

Nabiyev To‘xtamurod Saxobovich, DSc, prof, FerPi

Xusanov Yunusali Yuldashaliyevich, DSc, prof, FerPi

Secretary: Xaydarova Ozodaxon Musajonovna, PhD, FerPi

Members of the organizing committee

Shavazov Q.O. DSc. Professor of National Research University prof.

Zulpiyev A.M. DSc, Professor of Osh State University (Qirg‘iziston)

Muxammadiyev A. DSc, Professor of Agricultural Mechanization Research Institute.

Karpov M.V. DSc. Professor of Moscow State Agrarian University, (Russia)

G‘aniyev M.M. DSc. Kazan Federal University, professor (Russia)

Mamajonov A.M. DSc. Professor of Tashkent State Technical University

Shokirov B.M. DSc. Professor of Andijan Institute of Agriculture and Agrotechnology

Nazarmatov O.S. DSc, Dean of the Faculty of Mechanical Engineering, FerPi

Jahongirov I.J. DSc Vice-rector for international cooperation, FerPi

Salimov A.A. PhD. Vice-Rector for Finance, Economic Affairs, FerPi

Dehqonov Sh.A. First vice-rector of Fergana Polytechnic Institute

Dadajonov B.A. Chairman of the Fergana Polytechnic Institute employees' union

Tojiyev R.J. Head of the "Technological machines and equipment" department, FerPi

Xamrakulov Z.A. DSc. Professor of Fergana Polytechnic Institute

Davidbayev B.N. PhD., Professor of the "Applied Mechanics" department, FerPi

Hamzayev I. PhD., associate professor of "Applied Mechanics" department, FerPi

Sobirjonov T.M. PhD., associate professor of "Applied Mechanics" department, FerPi

Mirzaxonov Y.U. PhD., associate professor of "Applied Mechanics" department, FerPi

Davidboyeva N.B. PhD., associate professor of "Applied Mechanics" department, FerPi

Fayzimatov Sh.N. DSc., Professor of Fergana Polytechnic Institute

Ulug‘xojayev R.S. PhD., associate professor of Fergana Polytechnic Institute, FerPi

Tursunov Sh.T. PhD., associate professor of Fergana Polytechnic Institute, FerPi

Xametov Z.M. PhD., associate professor of Fergana Polytechnic Institute, FerPi

Fayzullaev J.I. PhD., associate professor of Fergana Polytechnic Institute, FerPi

Alimjonova G.I. PhD., associate professor of Fergana Polytechnic Institute, FerPi

INTRODUCTION

In our country, special attention is paid to the development of scientific and technological potential and its effective use as a major factor in economic growth. Therefore, our state supports the creators of innovative techniques and technologies, encourages them materially and spiritually.

Currently, the successful solution of agricultural problems the arrival of new agricultural mechanization, the introduction of energy-saving technologies, the production of export-oriented, import-substituting products and the accumulation of foreign exchange reserves in the country largely depend on the level of national innovation.

Fergana polytechnic institute is one of the leading universities in the field of training in technical areas for the country's economy, as well as an effective institution for the integration of education, science and industry.

According to the plan of international conferences of the Fergana polytechnic institute, on April 25-26, 2024 year, the International scientific and scientific-technical conference “Mechanization of agriculture: Science and Innovation”.

Currently conducted international scientific-research is mainly aimed at solving global technical, technological and raw materials problems of enterprises of the real economy networks, reduction of costs at industrial enterprises, replacement of raw materials with local materials, increase of economic efficiency due to saving of energy and resources.

When conducting scientific-research works at the Fergana polytechnic institute, along with professors and teachers, talented students, masters and senior researchers of the university are actively involved. Based on the results of scientific projects, talented young scientists successfully defend their master's and doctoral dissertations, receive patents for inventions and a certificate for computer software, publish articles and thesises in international and national proceedings.

At the international conference, general and industry meetings were held in the following areas: innovative technologies in agricultural machinery, materials science and foundry details; resource-saving technologies and innovative problems of mechanization of agriculture; food and agrotechnological network innovative technologies and design in machines; design of agricultural machines and mechanisms, mechatronics and robotics; the role of metrology, standardization and certification in transport, automotive industry, mechanical engineering and agricultural machinery; management of the quality of agricultural products, problems of service, economics and management; mathematical modeling and automation of technological processes in mechanization of agriculture; innovative approaches, problems and solutions in the education of technical sciences.

The international conference was attended by more than 300 participants, including foreign scientists, National Research University "Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization", Research Institute of Agricultural Mechanization professors, researchers, senior researchers, applicants, undergraduates and gifted students of Fergana polytechnic institute and more than 15 universities.

We hope that the proceedings of scientific works will be great interest to representatives of educational institutions, the general scientific community, specialists in production and industrial enterprises.

Rector of Fergana polytechnic institute
Salomov O‘ktam Rahimovich

5- SHO‘BA

TRANSPORT, AVTOMOBILSOZLIK, MASHINASOZLIK VA QISHLOQ XO‘JALIGI TEXNIKALARIDA METROLOGIYA, STANDARTLASHTIRISH VA SERTIFIKATLASHTIRISHNING O’RNI

5- СЕКЦИЯ

РОЛЬ МЕТРОЛОГИИ, СТАНДАРТИЗАЦИИ И СЕРТИФИКАЦИИ В ТРАНСПОРТЕ, АВТОМОБИЛЕСТРОЕНИИ, МАШИНОСТРОЕНИИ И СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКЕ

5-SECTION

THE ROLE OF METROLOGY, STANDARDIZATION AND CERTIFICATION IN TRANSPORT, AUTOMOTIVE INDUSTRY, MECHANICAL ENGINEERING AND AGRICULTURAL MACHINERY

GIDROTEXNIK INSHOOTLARNI LOYIHALASHDA ME'YORIY XUJJATLARNI XALQARO TAJRIBALAR ASOSIDA TAKOMILLASHTIRISH ASOSLARI

Abduqahhor Abduvaliev
“Toshkent irrigasiya va qishloq xo‘jaligini mexanizasiyalash muxandislari instituti” Milliy tadqiqot universiteti

Annotatsiya: Ushbu maqolada gidrotexnik inshootlarni loyihalashda me'yoriy xujjatlarni xalqaro tajribalar asosida takomillashtirish asoslari to‘g‘risida so‘z yuritiladi.

Kalit so‘zlar: *Gidrotexnik inshoot, me'yoriy xujjatlar, standartlash.*

Kirish

O‘zbekiston Respublikasining «Gidrotexnika inshootlarining xavfsizligi to‘g‘risida»gi qonuni gidrotexnika inshootlari xavfsizligining qonuniy asoslarini tashkil etsa, ushbu inshootlarga me'yoriy talablar standartlashtirish bo‘yicha xujjat-larda belgilangan. O‘zbekistonda amalda bo‘lgan qurilish me'yorlari va qoidalari (QMQ) va davlatlararo standart (GOST) larda gidrotexnika inshootlarini loyiha-lashga talablar keltirilgan. ”Qurilish me'yorlari va qoidalari”ning oltinchi guruhida gidrotexnika, energetika va meliorasiya tizimlari inshootlari uchun me'yor va qoidalar belgilangan. Aksariyat maxalliy me'yoriy xujjatlarda keltirilgan talablar xalqaro darajadagi talablarga javob bermaydi.

Masalaning qo‘yilishi

O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining PF-6024-son Farmoniga ko‘ra [3], suv omborlari, sel-suv omborlari va boshqa suv xo‘jaligi ob'ektlarining xavfsizligini hamda ishonchli ishlashini ta'minlash uchun xorijiy ilg‘or tajribasini o‘rganish va amaliyotga tatbiq etish, me'yoriy hujjatlarni takomillashtirish, loyihalash bo‘yicha xalqaro standartlarni amaliyotda qo‘llash yuzasidan takliflar tayyorlash kerakligi, malakali kadrlarni tayyorlash, ilm-fan yutuqlari va nou-xaularni ishlab-chiqarishga joriy qilish yo‘nalishini amalga oshirish uchun zamonaviy sug‘orish tizimlarining huquqiy va normativ bazasini xalqaro standartlar va texnik standartlarga muvofiq takomillashtirish kerakligi ko‘rsatilgan.

O‘zbekiston Respublika Prezidentining 13.03.2020 yildagi PF-5963-sonli Farmoni [4] da 2028 yil oxirigacha O‘zbekiston hududida shaharsozlik faoliyati sohasida texnik jihatdan tartibga solish sohasidagi xorijiy me'yoriy hujjatlarni milliy me'yoriy hujjatlar bilan bir vaqtda qo‘llash tizimini joriy etish, xorijiy me'yoriy hujjatlar asosida tayyorlangan loyihalash hujjatlarini mahalliy loyihalash va tadqiqot tashkilotlarini jalb qilish bilan moslashtirish kerakligi ko‘rsatilgan. Farmonda O‘zbekiston Respublikasi hududida milliy me'yoriy hujjatlar bilan bir vaqtda shaharsozlik faoliyati sohasida texnik jihatdan tartibga solish sohasidagi xorijiy me'yoriy hujjatlar (xususan, Yevrokodlar) qo‘llanilishi kerakligi belgilan-gan.

O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 02.04.2018 yildagi PF-5392-son Farmoni [5] da “Texnik jihatdan tartibga solish sohasidagi me'yoriy xujjatlar eskirgan va arxitektura-qurilish ishlarining innovasion usullaridan keng foydalani-lishini hisobga olmaydi, loyiha-smeta hujjatlari va qurilish sifatiga salbiy ta'sir qiladi” va bu holatlarni bartaraf etish uchun “xalqaro miqyosda tan olingan qurilish xavfsizligi norma va qoidalarini joriy qilish kerak” deb ko‘rsatilgan.

Yechish usuli

O‘zbekiston Respublikasining «Texnik jihatdan tartibga solish to‘g‘risida»gi Qonuni bilan respublikamizda, mahsulotlar, ishlar va xizmatlar xavfsizligining majburiy talablari o‘rnatilishi va qo‘llanilishi, ularga rioya qilinishi ustidan davlat nazorati amalga oshirilishi belgilangan texnik jihatdan tartibga solishning davlat tizimi o‘rnatildi. Qonunda texnik reglamentlar va standartlar (jumladan, shaharsozlik normalari hamda qoidalari) texnik jihatdan tartibga solish sohasidagi normativ hujjatlar toifasiga taaluqli ekanligi, texnik reglamentlarni ishlab chiqishda mahsulotlar va xizmatlarning xavfsizlik mezonlarini belgilovchi texnik jihatdan tartibga solish sohasidagi milliy va xalqaro normativ hujjatlardan foydalanish kerakligi belgilangan.

Gidrotexnik inshootlarni loyixalash, qurish bo‘yicha tizimni yanada isloh qilinishi quyidagi asosiy yo‘nalishlar bo‘yicha olib borilishi maksadga muvofiqdir:

gidrotexnik inshootlarni loyixalash, qurish soxasi bo‘yicha standartlashtirishni boshqaruv asoslarini xalqaro tajribadan kelib chiqqan holda takomillashtirish;

halqaro va mintaqaviy standartlarni gidrotexnik inshootlarni loyixalash va qurishda keng ko‘lamda qo‘llanilishini ta'minlash;

halqaro me'yorlarga uyg‘unlashtirilgan gidrotexnika inshootlar uchun yagona havfsizlik talablari belgilangan umumiy va maxsus texnik reglamentlarni ishlab chikish va joriy etish;

gidrotexnika inshootlarida qo‘llaniladigan konstruksiyalar va materiallar uchun umumiy va maxsus texnik reglamentlarni ishlab chikish va joriy etishda mavjud xalkaro (regional) me'yoriy hujjatlarni asos kilib olinishini rag‘batlantirish;

gidrotexnika inshootlariga tegishli yo‘nalishda texnik jihatdan tartibga solish davlat tizimining ishlashi va rivojlanishini hamda shu sohada ilmiy – texnik ma'lumot tarqatilishini ta'minlash;

“O‘zbekistonda gidrotexnika inshootlarni loyixalash, qurishni takomillashtirish, soxa zamonaviy me'yoriy bazasini shakllantirish Konsepsiyasi” ishlab chiqilishi, joriy etilishini ta'minlash va uni amalga oshirish Dasturini qabul qilish.

Soxaga gidrotexnika inshootlari konstruksiyalari va materiallarining, gidrotexnika inshootlaridan foydalanish jarayonlarining muvofiqligini baholash tizimini xamda xalqaro sifatni boshqarish tizimlari (ISO 9000, ISO 14000) ni joriy etish kerak bo‘ladi.

Inshootlarni, xususan gidrotexnik inshootlarni qurish va loyixalashning ilg‘or xalqaro amaliyoti Yevropa Ittifoqida qo‘llaniladigan Yevrokodlar (evrostandartlar) bo‘lib, ular o‘nta guruxga ajratilgan. Ushbu standartlarni milliy loyixalash tizimiga joriy etish milliy me'yorlarni xalqaro amaliyotga uyg‘unlashtirish va ilhor texnolo-giyalarni respublikada qo‘llash imkoniyatini beradi. Gidrotexnika inshootlarni loyixalash, qurishda texnik jihatdan tartibga solishga asos qilib, xalqaro prinsiplar, qoidalar va standartlarni, nazoratning xalqaro amaliyotini, xamda O‘zbekiston Respublikasida amaldagi qonunchilik talablari olinishi kerak.

Natijalar

Qayd etilgan ishlarni amalga oshirilishi gidrotexnik inshootlar ob'ekt-lariga yo‘naltirilgan me'yoriy-huquqiy talablarni O‘zbekistonda amalda bo‘lgan qonunchilik talablariga va sohadagi xalqaro qonunchilik talablariga muvofiqlashtirish, shu jumladan, soxa doirasiga kiruvchi faoliyatda uchraydigan ma'muriy to‘siqlarni kamaytirish bo‘yicha Xalqaro savdo tashkiloti kelishuvlariga uyg‘unlashtirishni ko‘zda tutadi.

Belgilangan vazifalarni amalga oshirishdan asosiy maqsad quyidagilardan iborat:

- xalqaro talablar bilan uyg‘unlashtirilgan gidrotexnik inshootlar xavfsizligini ta'minlashning mukammal me'yoriy-xuquqiy bazani yaratish;
- respublikada ishlab chiqarilgan qurilish materiallari va konstruksiyalari xavfsizligi, sifati va raqobatbardoshligini oshirish, shuningdek ichki bozorni xavfli mahsulotlardan himoyalash;
- gidrotexnik inshootlarni loyixalash, qurishga tegishli sinov, kalibrlash va qiyoslash laboratoriyalari, muvofiqlikni baholash sohasidagi tashkilotlarining texnik omilkorligini oshirish hamda ish natijalarini xalqaro darajada tan olinishini ta'minlash.

Gidrotexnik inshootlarni loyixalash, qurish faoliyati bo‘yicha qonun hujjatlarini halqaro talablar bilan uyg‘unlashtirish kelgusida soxa bo‘yicha halqaro tizimlarda faol ishtirok etishga imkon yaratadi.

Xulosa

Belgilangan maqsadga erishish va vazifalarni bajarish uchun gidrotexnik inshootlarni loyixalash, qurish bo‘yicha texnik jihatdan tartibga solishning samarali tashkiliy tuzilmasi faoliyat ko‘rsatishi va tizimning xar bir tarkibiy qismida uni muvofiqlashtiruvchi (texnik jihatdan tartibga solish, standartlashtirish, davlat tekshiruvi va nazorati bo‘yicha) va ishchi idoralari (standartlashtirish bo‘yicha texnik qo‘mitalar, jamoat tashkilotlari va ilmiy muassasalar, soha mutaxassislari, manfaatdor yuridik va jismoniy shaxslar) aniqlangan bo‘lishi kerak.

Yuqorida qayd etilganlar gidrotexnik inshootlarni loyixalash, qurishning mukammal me'yoriy-xuquqiy asoslarini yaratishga xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. O‘zbekiston Respublikasining “Texnik jihatdan tartibga solish to‘g‘risida» Qonuni (Qonunchilik ma'lumotlari milliy bazasi, 28.02.2023 y., 03/23/819/0113-son; 29.11.2023 y., 03/23/880/0905-son)
2. O‘zbekiston Respublikasining «Gidrotexnika inshootlarining xavfsizligi to‘g‘risida»gi Qonuni (Qonunchilik ma'lumotlari milliy bazasi, 30.08.2023 y., 03/23/865/0664-son)
3. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining «O‘zbekiston Respublikasi suv xo‘jaligini rivojlantirishning 2020 — 2030 yillarga mo‘ljallangan konsepsiyasini tasdiqlash to‘g‘risida» gi 10.07.2020 yildagi PF-6024-son Farmoni
4. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining "O‘zbekiston Respublikasi qurilish sohasida islohotlarni chuqurlashtirish bo‘yicha qo‘shimcha chora-tadbirlar to‘g‘risida" gi 13.03.2020 yildagi UP-5963-sonli Farmoni
5. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining "Qurilish sohasida davlat boshqaruvi tizimini tubdan takomillashtirish chora-tadbirlari to‘g‘risida" gi 02.04.2018 yildagi PF-5392-son Farmoni

ЛОГИСТИКА ДЛЯ ДОСТАВОК СКОРОПОРТЯЩИХСЯ ПРОДУКТОВ

Эргаш Шомирзаев
Термезский инженерно-технологический институт, ergashshomir260@gmail.com

Аннотация: В данной статье рассмотрены вопросы цепочки поставок пищевых продуктов, сохранение и доставок скоропортящихся товаров. Требование о международных перевозках скоропортящихся пищевых продуктов и потребность в «температурной» логистике.

Ключевые слова: *логистические системы, холодовые цепи, транспортная инфраструктура, трекер, датчик, транспортные расходы.*

Введение

Цепочки поставок пищевых продуктов считаются более сложными системами, чем цепочки поставок других типов. Эта сложность связана с постоянными изменениями, которые происходят, особенно в обеспечении качества пищевых продуктов по всей цепочке поставок, от выращивания, закупки ресурсов, производства и управления запасами до распределения конечным потребителям. Для этого рынки цепочки поставок пищевых продуктов стали более развитыми с использованием современных технологий и начали внедрять их в свои логистические системы для удовлетворения потребностей своих клиентов. Основные цели этого обзора - выявить различные технологические реализации на разных этапах процессов цепочки поставок пищевых продуктов и указать ключевые факторы использования технологий для улучшения характеристик цепочки поставок скоропортящихся пищевых продуктов.

Метод

Логистику для скоропортящихся товаров часто называют «Холодовые цепи поставок» - это комплекс мероприятий по поддержанию температуры, влажности, воздухообмена и других параметров, необходимых для сохранения свойств товара на всем пути его перемещения — от производства до потребителя.

Высоким уровнем квалификации должны обладать не только сотрудники на производстве и в точках сбыта, но и персонал, занятый на распределительных складах, сотрудники транспортных компаний.

Холодильные помещения, предназначенные для поддержания температур в интервале от 0 до+6 градусов. В этом режиме обычно хранят продукты питания, охлажденные полуфабрикаты, зелень, овощи, фрукты, а также многие фармацевтические и косметологические препараты.

Согласно требованиям СПС (Соглашение о международных перевозках скоропортящихся пищевых продуктов и о специальных транспортных средствах, предназначенных для этих перевозок), авторефрижераторы должны быть оснащены

независимыми регистраторами температуры. С его помощью водитель может официально подтвердить, что заданные температурные условия были соблюдены при перевозке груза.

Результат

Рефрижераторы, имеющие в своей конструкции климатическую установку. Наличие климатической установки позволяет активно поддерживать заданную температуру. Рефрижераторы применяют для перевозки товаров в замороженном виде или тех, для которых изменения температуры в 1–3 градуса могут стать критичными.

Рис-1. Автомобильные рефрижераторы

Carrier – один из крупнейших производителей холодильных установок для поддержания заданной температуры в полуприцепе. Для отображения и записи точного уровня температуры, времени и режима работы в рефрижераторе служит регистратор DataCold. В связке с GPS трекером он позволяет удаленно контролировать работу рефрижератора и получать в системе Wialon все необходимые актуальные данные.

Рис-2. Регистратор DataCold

Изотермические кузова и контейнеры, принцип действия которых заключается в сохранении температуры за счет герметичности и теплоизоляции их конструктивных элементов. Могут использоваться, например, для перевозки охлажденной продукции, которая не требует отрицательных температур и мало чувствительна к температурным перепадам.

Для контроля используется такое оборудование, как термометры, гигрометры, терморегистраторы, а также системы удаленного слежения за температурой груза, работой холодильных установок, местоположением груза в процессе транспортировки.

Необходимо знать, что для холодовой цепи поставок один из ключевых факторов – это время, затраченное на логистику. сроки доставки «скоропортящихся продуктов» гораздо более ограничены по сравнению с другими товарами.

Рис-3. Устройство рефрижератора

Потребность в «температурной» логистике растет год от года. Активно развивается рынок охлажденной и замороженной продукции. Ставшие популярными у населения идеи здорового питания и стремление людей к здоровому образу жизни требуют «температурной» логистики высокого качества. Однако, качественному обеспечению холодовой цепи поставок препятствует ряд проблем, сложившихся в логистической отрасли и за ее пределами. Перечислим лишь наиболее значимые:

1. Персонал плохо обучен, не достаточно мотивирован, плохо контролируем, нередко нарушает установленный температурный режим на этапах хранения и перевозки.

2. Оборудование для холодовых цепей дорогое, значительно повышает себестоимость продукции и далеко не все компании могут себе позволить оборудование необходимого качества.

3. Не получило должного развития применение систем непрерывного контроля температуры каждой партии с помощью датчиков, которые в онлайн режиме передают данные в систему контроля. Только непрерывность контроля позволяет своевременно предотвратить нарушение условий хранения.

4. В законодательстве не достаточно подробно оговорены требования к перевозке и хранению товаров в холодовой цепи поставок. Усилия логистических компаний по обеспечению качественной логистики на всем протяжении холодовой цепи не поддерживаются требованиями законодательства.

5. Слабо развита транспортная инфраструктура при значительных географических расстояниях, что увеличивает транспортные расходы.

6. Большое количество посредников между производителем и конечным потребителем приводит к многократным перегрузкам товаров и, как следствие, значительным температурным колебаниям.

Стоит отметить, что решение проблем, традиционно, сложившихся в холодовых цепях поставок возможно лишь совместными усилиями производственных, торговых и логистических компаний, потребительского сообщества, при разумном вмешательстве государства.

Выводы

Некоторые из различных технологий, используемых на разных этапах цепочки поставок пищевых продуктов, включают радиочастотную идентификацию (RFID), Интернет вещей (IoT), блокчейн, трехмерную печать (3DP), автономные транспортные средства и беспилотные летательные аппараты (БПЛА). Эти технологии были обнаружены на разных этапах цепочки поставок пищевых продуктов и повысили эффективность поставок скоропортящихся продуктов. Обзор выявил различные характеристики цепочки поставок скоропортящихся пищевых продуктов. Основной вывод показал, что внедрение технологий повышает эффективность и устойчивость цепочек поставок скоропортящихся пищевых продуктов и помогает сохранить характеристики скоропортящихся пищевых продуктов.

Список использованные литературы:

1. Правдина, Н.В. Транспортное обеспечение коммерческой деятельности: учебно-методическое пособие /Н.В. Правдина. -Ульяновск: УлГТУ, 2007.– 95 с.
2. Единая транспортная система: Учебник для вузов / В.Г. Галабурда, В.А. Персианов, А.А. Тимошин и др./ Под ред. В.Г. Галабурды. 2-е изд. с измен. и дополн. - М.: Транспорт, 2001. – 303 с.
3. Морской словарь. Скоропортящиеся грузы [Электронный ресурс]. Режим доступа: attachment:/241/ГРУЗЫ.htm
4. О правилах перевозки скоропортящихся грузов [Электронный ресурс]. Режим доступа: attachment:/228 / Грузы_Скоропортящиеся.htm
5. Перевозка скоропортящихся грузов: Справочник А.П. Леонтьев, В.Д. Ткачев, И.И. Батраков и др. - М.: Транспорт, 2006, - 304 с.
6. Неруш Ю.М. Логистика: Учебник для вузов. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2008. – 495 с.
7. Соглашение СПС о международных перевозках скоропортящихся пищевых продуктов и о специальных транспортных средствах, предназначенных для этих перевозок [Электронный ресурс]. Режим доступа: www.unece.org/trans /main/wp11/wp11fdoc/Atprus.pd
8. Creating an effective China «cold supply chain», Accenture, 2006.
9. DIN 8959 «Warmegedammte Beforderungsmittel fur Lebensmittel. Anforderungen und Priifling».
10. Exchange of information between ATP Member States. TRANS/WP.l 1/2004/6
11. Fechner I., Wielkopolski park logistyczny potreby i mozliwosci realizacji, Materialy Konferencji Naukowo-Technicznej, Centra logistyczne w Wielkopolsce, Poznan 21 marca 2003 r.
12. Freight Logistics and Transport Systems in Europe: Trends in the location of European industry and its interaction with logistics and transport, European Council of Applied Sciences and Engineering, 2001, p. 208.
13. Freight Transport Logistics in Europe the key to sustainable mobility
14. Hannu Kaipio, Simo Leppanen. Distribution systems of the food sector in Russia: the perspective of Finnish food industry. Lappeenranta, 2005. - 122 P
15. Klie L. Squeezing Out Costs//Food Logistics. 2004 - № 3
16. Thiel D. Reduce Out of Stocks In Six Steps//Food Logistics. 2004 - № 8

АҲМАД АЛ-ФАРҒОНИЙНИНГ МЕТРОЛОГИЯ ИЛМИГА ҚЎШГАН ҲИССАСИ

Мирзобаҳром Негматов, Олимжон Эгамбердиев, Мухсинжон Юлдашев
Наманган муҳандислик-қурилиш институти, E-mail: *ifora_2021@mail.ru*

Аннотация. Мақолада метрология фани ривожига улкан хисса қўшган, ғарбда Альфраганус тахаллуси билан танилган машҳур ўзбек олими Ахмад ал-Фарғоний ва у яратган Нил дарёси суви сатҳини ўлчовчи ажойиб иншоот-“Миқёс-ан-Нил” ҳақида қисқача

маълумотлар келтирилган. Иншоот ҳозирги кунга қадар ўзининг илмий қимматини йўқотмаган.

Таянч сўз ва иборалар: *метрология, сув сатҳи, ўлчаш аниқлиги, антропометрия, араб тирсак бирлиги, сув ўлчаш устуни, Ниломер, сувнинг лойқалик кўрсаткичи.*

Кириш

Метрология (юнонча сўз бўлиб, μετρου–ўлчов, ўлчаш, λόγος–мантиқ, фан маъносини англатади) – ўлчашлар, уларнинг бирлигини таъминлаш усуллари ва воситалари ҳамда талаб этилган аниқликка эришиш йўллари ҳақидаги фандир. Маълумки, ўлчашлар-бу бирор катталикнинг тавсифини муайян бирликларда ифодаланган қийматини кўзда тутилган мақсадга мувофиқ даражадаги аниқликда топиш ва тавсия этиш демакдир.

Ўлчашлар, уларнинг воситалари ва усулларини такомиллаштириш борасида Марказий Осиё олимларининг ҳиссалари беқиёсдир. Уларнинг минг йиллар аввал яратган ўлчаш асбоблари, ўлчовлари ва усуллари ўрта асрлардаги ва ҳозирги кунимиздаги илм-фан тараққиётида муносиб ўрин эгаллаб, янги ўлчаш ва ўлчов бирликларини яратилишига асос бўлиб хизмат қилган.

Методлар

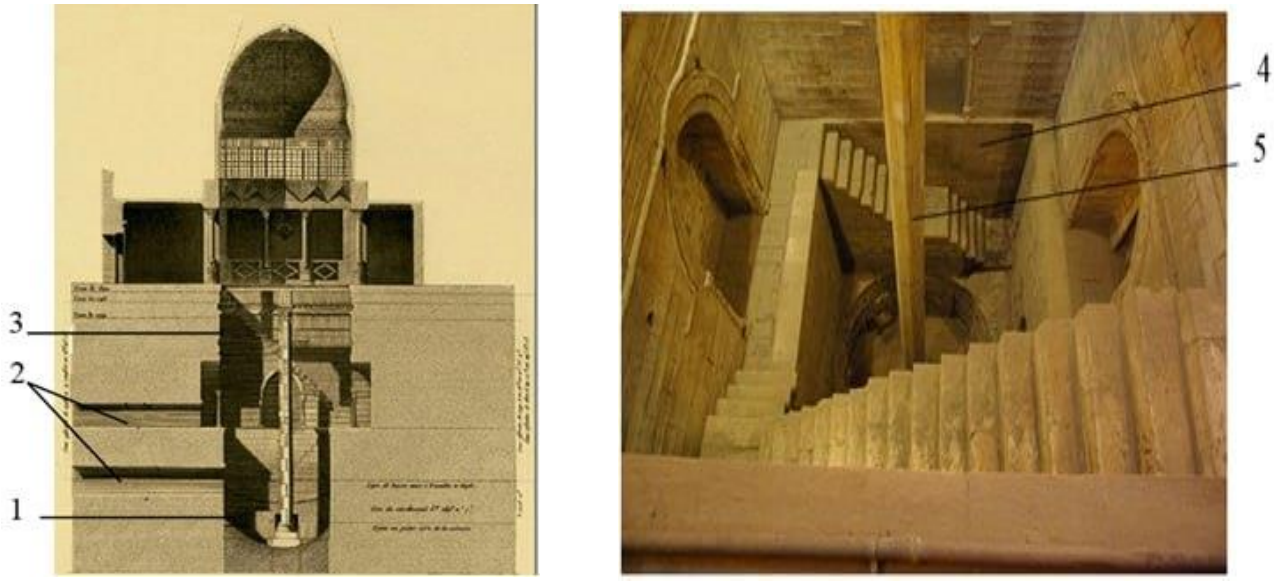
Милодий VIII-IX асрлардан кейинги даврлар Марказий Осиёда илм-фанни гуркираб ривожланиши ва бу борада эришилган улкан ютуқлар билан ажралиб туради. Ушбу илм-фан, маданий - маърифий соҳаларидаги муваффақиятлар ғарбнинг қатор фан соҳаларининг шаклланишида ва ривожланишида асос бўлиб хизмат қилган. Бунда айниқса Бағдоддаги “Байтул хикма” (Донишмандлар уйи) нинг буюк олимлари Муҳаммад Ал-Хоразмий, Аҳмад ал-Фарғоний, Ибн Сино ва Абу Райхон Берунийларнинг ҳиссалари алоҳида эътиборга лойиқ. Ал-Хоразмий ва Аҳмад ал-Фарғонийларнинг хандаса (Геометрия) илмидан ёзган асарлари узоқ йиллар давомида ғарб давлатларида дарслик сифатида қўлланиб келган.

Ўрта асрларда (797 - йилда Фарғона водийсининг Кубо (Қува) қишлоғида туғилиб, 861 - йилда Мисрнинг Фустат шаҳрида вафот этган) яшаб ўтган Аҳмад ал-Фарғоний (тўлиқ исми Абул Аббос Аҳмад ибн Муҳаммад ибн Касир ал-Фарғоний) астрономия, математика, география, геодезия ва бошқа илмий йўналишларда фаолият кўрсатган. Шарқда Ал-Фарғоний, Европада Алфраганус (Alfraganus) таҳаллуслари билан машҳур бўлган. Олимнинг исми фан тарихида машҳур бўлишига қарамасдан, унинг ҳаёти ва илмий фаолияти тўғрисида жуда оз, у ҳам бўлса, узуқ-юлуқ маълумотлар сақланган.

Аллома яшаб ўтган давр, унинг ҳаёт йўли, табиий фанлар бўйича қолдирган мероси араб тарихчилари – Ибн ал-Надим, Ибн ал-Кифтий, Абул Фараж Бар Эбрей ва Хожи Халифа, ўзбек олимлари – Қори Ниёзий, Я.Ғуломов, А.Аъзамов, Р.Тожиев, О.Файзуллаев, Ф.Хикматов, рус шарқшунослари – М.Б.Пиотровский, И.Ю.Крачковский, А.П.Юшкевич, инглиз олимлари – А.К.Бисвас, Х.Херст томонидан бақадри имкон ўрганилган. Биз эса, мазкур олимларнинг Аҳмад ал-Фарғоний фаолияти билан боғлиқ тадқиқотларини солиштириб, унинг сув сатҳини юқори аниқликда ўлчовчи қурилмаси, хусусан “Миқёс ан-Нил”номли иншоотини холисона ўрганишга ҳаракат қилдик [1,2].

Нил дарёси ўзанидаги Равзо оролида қурилган мазкур иншоот турли манбаларда турлича номланади. Масалан, Шарқ олимлари асарларида “Миқёс ан-Нил”, “Миқёси жадид” деб аталса, ғарб манбаларида кўпроқ “Ниломер”, “Нилометр”, “Қохира сув ўлчаш қурилмаси”, айрим ҳоллардагина “Миқёс ан-Нил” деб аталган. Фикримизча, “Миқёс ан-Нил” ёки “Ниломер”, деб аталиши тўғри, чунки иншоот Нил дарёси суви сатҳини ўлчаш мақсадида қурилган, яъни бу ном унинг вазифасига мосдир. “Миқёси жадид” эса қурилмадан амалий мақсадларда фойдаланишда қулайлик яратиш учун имкон берадиган жадваллар, кўрсатмалар мажмуи бўлса керак.

Илмий-техник ва меъморий жиҳатдан ғоят улуғвор бу гидротехника иншооти Нил дарёсининг Сайёлат ул-Род мавзесида ҳозирга қадар сақланиб қолган.



а ***б***

1-Расм. Аҳмад Фарғонийнинг Нил суви сатҳини ўлчаш иншооти (фрагментлар): *а*-сув ўлчаш иншоотининг қирқими; *б*-сув сатҳини ўлчаш қудуғи. 1-сув қабул қилиш қудуғи; 2-ер ости сув йўллари; 3-айланма зинапоя зинапоя; 4-квадрат шаклидаги қудуқ; 5-оқ мармар билан қопланган сув сатҳини ўлчаш устуни.

Юқоридаги расмда Аҳмад ал-Фарғонийнинг “Миқёс ан-Нил” иншоотидан фрагментлар келтирилган. Ўша даврда Равзо оролидаги “Миқёс ан-Нил” иншооти квадрат шаклидаги (1) қудуқ кўринишида бўлиб, Нил дарёси билан ер ости сув йўллари (2) ёрдамида туташган. Сув сатҳини ўлчаш учун кузатувчи махсус (3) айланма зинапоядан фойдаланган. Сув ўлчаш бўлимида (4) қудуқ ўртасида оқ мармар билан қопланган саккиз қиррали сув сатҳини ўлчаш устуни (5) ўрнатилган. Шу устунда сув сатҳини аниқлашга имкон берадиган йирик бўлаклар, улар эса ўз навбатида майда бўлакларга ажратилган. Йирик бўлаклар “араб тирсак бирлиги”га (54 сантиметр), майдалари эса унинг 1/24 қисмига, яъни 2,25 см га тенг бўлган. “Араб тирсак бирлиги” Миср фиравнлари даврида хукмроннинг тирсагидан ўрта бармоқ учигача бўлган узунлик стандарт ўлчам сифатида қабул қилинган ва ҳар бир фиравн даврида ўзгариб турган.

Таққослаш учун келтирамиз: Ўзбекистонда қадимда ота-боболаримиз кундалик ҳаётда узунлик, оғирлик ва сув сарфида шартли шарқона ўлчов бирликларини қўллаганлар. Аждодларимиз узунлик ўлчовини инсон танасининг бирор аъзоси ёрдамида ўлчаганлар. Масалан, энлик (бир бармоқ энига тенг – тахминан 18-20 мм), қарич (панжа очилганда бош ва жимжилоқ бармоқ учлари орасидаги масофа-тахминан 19-22,5 см), қадам (тахминан 75 см), чақирим (900 метр қабул қилинган масофа) каби ўлчамлар ишлатилган).

Маҳмуд Қошғарий “Девон-у луғотит турк”асарида қулоч сўзи қўл ва оч сўзларидан ҳосил бўлгани, *қўлни оч, қулочни ёз* маъносига эга эканини ёзади. Қулоч бу даврда ҳам ўлчов бирлигини англатган, у тахминан 165-175 сантиметрга тенг бўлган. 8 қарич бир қулоч ҳисобланган. Қулоч қиймати ҳудудларга қараб турлича бўлган. Масалан, бир қулоч Бухорода 142 сантиметр, Фарғонада 167 сантиметр деб олинган. Изоҳли луғатга кўра, қулоч елка баландлигида керилган ҳар икки қўлнинг ўрта бармоқ учлари орасидаги масофага тенг. Демак, бир қулоч ўртача 140-170 сантиметр, ёки 1,5 метр атрофидаги ўлчов бирлиги бўлган.

Аҳмад Фарғоний ҳисобига кўра, агар Нил дарёсида суғориш мавсумида сув сатҳи фақат 12 тирсаккача кўтарилса, деҳқончиликда ҳосил мутлақо бўлмай, мамлакатда очарчилик бошланган; 13 тирсакда - буғдой ҳосил бермаган, 14 да - ўртача ҳосил етиштирилган; 15 тирсакда экинлар яхши ҳосилга кирган; 16 тирсакда эса ҳосил ниҳоятда кўп бўлиб, мамлакатда маъмурчилик бошланаган. Кўтарилишнинг ҳам чегараси бўлган.

“Миқёс ан-Нил”нинг ўлчов устунида сув сатҳининг 17 тирсакдан (ҳозирги ҳисоб бўйича 9,0 метрдан) юқори бўлиши, кўп жойларни сув босишига олиб келишини, оқибатда бу ҳолат ҳосилдорликка ҳам салбий таъсир қилиши мумкинлигини ҳисобга олган.

Фарғона политехника институтининг профессори, техника фанлари доктори устоз Расул Тожиев ва шогирдлари берган маълумотларга кўра, Нил дарёсининг кўп йиллик кузатишлар бўйича аниқланган ўртача йиллик оқими Қохира яқинида 73 км^3 ни ташкил этади. Энг кам сув сарфи (март-май ойларида) 500 м^3/с, энг кўп сув сарфи эса (сентябрь ойида) 15000 м^3/сек га етади. Дарёда сув миқдорининг бундай ўзгариши сув сатҳининг қарийб 8-10 метр баландликдаги ораликда кўтарилиб-пасайиб туришига олиб келади [3,4].

Бошқача қилиб айтганда, сув олиш қудуғи Нил дарёсидаги сув сатҳи ўзгаришлари амплитудасига мувофиқ равишда (камида 10 метр чуқурликда) қазилган, унинг ўртасига ўрнатилган устуннинг баландлиги ҳам шу қийматдан кам бўлмаган.

Ўлчов устунининг оқ мармар билан қопланганлиги – сув олиш қудуғи ичини ёритишда олимнинг табиий ёруғликдан унумли фойдаланишга бўлган интилиши билан тушунтирилади. Бу ҳолат Аҳмад ал-Фарғонийнинг ёруғлик физикасидан (оптикадан) ҳам чуқур билимга эга бўлганлигидан далолат беради. Бундан ташқари, ўлчов устуни саккиз қиррали шаклда ясалганлиги, биринчидан саккиз қирра қадимдан баркамоллик рамзи ҳисобланади, иккинчидан, кузатувчи сув сатҳи ҳисобини олиши учун айланма шаклда қурилган махсус зинапоялардан фойдаланиш цилиндр шаклидаги устунга нисбатан бирмунча қулайроқ. Чунки, ўлчов белгилари устун айланаси бўйича ёки устуннинг зинапоядан кўтарилаётган ва тушаётган кузатувчининг ҳаракати йўналишларига мос томонларигагина қўйилган.

Иншоотнинг асосий қисми бўлган қудуқ Нил дарёси билан ер ости сув йўллари орқали туташтирилган. Сув йўлларининг сони турли манбаларда турлича кўрсатилган. Ер ости сув йўллари сони нечта бўлишидан қатъий назар алломанинг “Миқёс ан-Нил” тизимида улардан фойдаланиш билан икки муҳим муаммони ҳал этган: биринчиси - иншоотни дарё ўзанидан маълум масофада қуриб, уни қирғоқлардаги ўпирилиш, емирилишдан сақлаб, узоқ йиллар ишлашини таъминлашдир. Чунки ҳар қандай дарё ўзанида қайд этилган жарёнларнинг бўлиши табиийдир. Иншоотнинг шу кунгача сақланиб қолиши (нафақат сақланиши, балки асримиз ўрталарigача фаолият кўрсатиши) алломанинг бу соҳадаги ҳисоб-китобларининг нақадар тўғри эканлигининг ёрқин далилидир. Сув йўллари ёрдамида ҳал этиладиган иккинчи муаммо сув сатҳини ўлчашда катта аниқликка эришишдир.

Ер ости сув йўлларидан фойдаланишнинг яна бир хосияти бор. Маълумки, ҳар қандай сув ҳавзасида шамол таъсирида тўлқинлар ҳосил бўлади. Бу ҳол Нил каби йирик дарёларда ҳам кузатилади ва сув сатҳини аниқ ўлчашга имкон бермайди. Демак, иншоотда бу муамммо ҳам ер ости сув йўллари ёрдамида ўз ечимини топган, бошқача қилиб айтганда шамолнинг таъсирига бутунлай барҳам берилган.

Ўрни келганда шуни ҳам таъкидлаш лозимки, аллома таклиф этган бу усул ҳозирги кунда жаҳон сув ўлчаш амалиётида кенг қўлланилмоқда. Иншоотга ер ости сув йулларини кандай ҳолатда (горизонтал, иншоот ёки аксинча дарё томон нишабликда) келтириш ҳам муҳим аҳамият касб этади. Фикримизча, улар “Миқёс ан-Нил”дан дарё томон маълум нишабликда ёки горизонтал ҳолатда қурилган бўлса керак. Бундан асосий мақсад сув йўллари ва иншоотни лойқа чўкмалари билан тўлиб қолишдан сақлашдир.

Маълумки, Нил дарёси суви “лойқалик кўрсаткичи” билан ажралиб туради. Унинг ҳар бир куб метр сувида ўртача 1,5 кг лойқа оқизиқлар мавжуд. Лойқа оқизиқларнинг катта қисми уларда чўкиб, қуйи қисмида нисбатан тиниқ сув оқади.

Ҳозирги кунда амалдаги Қурилиш меъёрлари ва қоидалари талабларига асосан оқава сувларни оқизиш тармоқларини “ўзи-оқар” тартибда лойиҳалашда сув оқимини тезлиги билан ер ости қувурларини ётқизиш нишаблигини ҳисоблашга алоҳида эътибор қаратилади [5]. Аллома иншоотни лойиҳалаш ва қуришда масаланинг шу томонларини ҳам эътиборга олган. Агар шу ҳолатлар ҳисобга олинмаганда эди, иншотга лойқаларнинг чўкиб қолиши билан у тезда ишдан чиқиб қолган бўларди. Масалан, сув йўлларида бир йилда 1см

қалинликда лойқа чўкканда ҳам, 1100 йилда 10 метрдан ортиқ қалинликда чўкма ҳосил бўларди.

Баён этилган ҳолатларнинг барчасини биргаликда ҳисобга олиш билан дарёда сув сатҳини “Миқёс ан-Нил” ёрдамида катта аниқликда ўлчаш масаласи ижобий ҳал этилган.

Самарқандлик олим-устоз, Самарқанд Давлат архитектура-қурилиш университети профессори, меъморчилик фанлари доктори Ахтам Ўролов таъбири билан айтганда - “Миқёс ан-Нил” нафақат сув сатҳини ўлчаш иншооти, балки ноёб меъморий ёдгорлик ҳам ҳисобланади, сув ўлчаш устунининг нозик ўлчамлари, устун бошасининг (капителининг) жимжимадорлиги, нозик дид билан ишланган безакларга бой моддий санъат асари ҳамдир. Бино деворларининг ички томонида эса араб алифбосида ёзилган , ислом динига оид муқаддас битиклар бўлган.

Сув ўлчаш иншшотларини қуришдан олдин сув сатҳи тебранишлари (энг катта кўтарилиш, энг катта пасайишлар)ни аниқ эътиборга олиш зарур. Агар бунга амал қилинмаса шовқин бўлиб, сув сатҳи устундаги юқори чегара (белги)дан кўтарилганда ҳам, аксинча, сув камайиб, сатҳи қуйи чегарадан пастга тушиб кетганда ҳам ҳисоб олиш имконияти йўқолади.

Аҳмад Фарғоний “Миқёс ан-Нил”ни қуриб, уни ишга тушириш билан чекланмаган. Ундан амалий мақсадларда фойдаланиш учун махсус қўлланма “Миқёси жадид”ни ишлаб чиққан.

Таниқли ўзбек олими Ўзбекистон миллий университети профессори, муҳтарам устоз Фазлиддин Хикматов таъкидлашича, Аҳмад Фарғоний “Миқёси жадид” ёрдамида ҳал этиб берган, асосий ва ўта ҳаётий муаммолардан яна бири Нил дарёсида сув сатҳининг ўзгариши, яъни “Миқёс ан-Нил”дан олинган ҳисоб билан ҳосилдорлик орасидаги боғланишни аниқлаганлигидир [6]. Бундан ташқари, уни қуриш учун танланган жой нафақат ўша давр, ҳатто ҳозирги кун талабларидан келиб чиқиб қилинадиган бўлса ҳам, сув ўлчаш учун ўта қулай эканини таъкидлайди. Олимнинг маълумот беришича, нилометрни қуриш учун танланган жой, ўлчаш асбобининг конструктив тузилиши, материали, унинг аниқлигига бўлган талабларнинг ҳаммасига жавоб берган.

Ҳозирги кунга келиб, сув сатҳинин Аҳмад ал-Фарғоний таклиф этган сантиметр аниқликдаги ўлчаш усули дунё миқёсида кенг қўлланилади. Жаҳон сув ўлчаш амалиётида қўлланилаётган махсус ўлчов қурилмаларининг барчаси “Миқёс ан- Нил”даги каби сантиметр аниқликдаги бўлакларга бўлинган.

Хулоса

Хулоса қилиб айтганда, Ахмад ал-Фарғонийннинг “Миқёс ан-Нил”ни лойиҳалаш ва қуриш билан боғлиқ фаолияти уни амалга оширишдаги билими, ақл-заковати, илмий салоҳияти барча юртдошларимиз учун фахр-ифтиҳор манбаидир.

Зеро иншоотнинг асрлар давомида вақт синовларидан ўтиб бизнинг даврмизда ҳам ундан беъмалол фойдаланиш мумкинлигининг ўзиёқ алломанинг илм-фаннинг, жумладан ўлчаш техникаси, унинг аниқлиги ва ўлчашлар асбобсозлиги, яъни метрология тараққиётига улкан ҳисса қўшганлигининг ёркин гувоҳидир.

Олимнинг ҳаёти ва илмий фаолиятини ўрганиш кейинги авлодлар учун ғоятда фойдалидир. Шунинг учун ҳам буюк аждодларимиздан фаҳрланиш билан чекланиб қолмасдан, уларнинг ҳаёти ва илмий меъросини ўрганиш, мазмун-моҳиятини таҳлил этиш зарурлиги тақозо қилинади. Улуғ бобомизнинг бой илмий меъросини ўрганиш республикамизда умумтаълим мактаблари, профессионал таълим тизими ва олий таълим муассасаларининг ўқув дастурларига киритилиши лозимдир.

Адабиётлар рўйхати

1. Кенжабоев Ш. Ш., Негматов М.К., Абдурахманов Ш. Ахмад ал-Ферганий и его гидротехническое “Микяс ан-Нил” // В материалах научно-практической интернет конференции» Научное знание современности», Выпуск 7, Казань, 2017
2. Негматов М.К., Саидова М.Ш. Ахмад Фарғонийнинг илмий меросидан таьлим тизимида самарали фойдаланиш хусусида // “Буюк аждодларимизнинг ҳаёти, босиб

ўтган шарафли йўли, моддий ва маданий меросини ёшларга ибрат сифатида ўргатишнинг замонавий илмий-педагогик усуллари” мавзусида республика миқёсида илмий-амалий конференция материалларида. НамМҚИ. Наманган. 2021.
3. Негматов М.К., Атамов А.А., Бўриев Э.С. Сув таъминоти тизимлари автоматикаси ва назорат-ўлчов асбоблари. “Тафаккур бўстони”. Тошкент, 2017. 367 б.
4. Тожиев Р.Ж., Йўлдошев А., Султонов Ш.Д. Аҳмад Фарғоний маънавияти ва мероси. Фарғона. 1998.
5. Строительные нормы и правила. КМК 2.04.03-97 Канализация. Наружные сети и сооружения. Ташкент. 1997.
6. Ҳикматов Ф.Ҳ., Айтбаев Д.П., Юнусов Ғ.Х. Гидрология ва гидрометрия.-Тошкент. Чўлпон, 2007.
7. Бисвас А.К. Человек и вода / Перевод с английского.Л.:Гидрометеоиздат, 1995.

ТАНА ДЕТАЛАЛАРИГА МЕХАНИК ИШЛОВ БЕРИШ

Юнусали Хусанов, Лазизжон Тўланов
Фарғона политехника институти, yunusali1987@mail.ru

Аннотация. Тана деталларга механик ишлов бериш технологиялари ишлаб чиқариш унумдорлигини оширишга хизмат қилади. РДБ дастгоҳларида ишлов бериш жараёнларига анъанавий ёндашув билан улар кўпинча оддий технологик ўтишлардан ҳосил бўлади.

Таянч сўзлар: *РДБ, жараён, кесувчи асбоб, вақт, детал*

Кириш

Машинасозликнинг турли соҳаларида тобора кенг тарқалаётган тана типидаги деталларга механик ишлов бериш тобора мураккаблашиб бормоқда. Ишлаб чиқаришда кесиш маромлари бевосита кесиш жараёнининг унумдорлигига таъсир кўрсатади. Ишлов беришда кесувчи асбобларнинг ишлаш муддати жуда қисқа. Бу хусусиятлар деталларга РДБ дастгоҳларида механик ишлов беришда намоён бўлади. Технологик жараёнларни лойиҳалашнинг иқтисодий принципига мувофиқ, маълум сифатдаги деталларни ишлаб чиқариш барча турдаги ишлаб чиқариш ресурсларининг минимал қийматида амалга оширилиши керак [1]. Машинасозликнинг энг кўп технология талаб қиладиган тармоқларидан бири тана деталларини тайёрлаш ҳисобланади [2]. Ушбу деталлар юқори мураккаблик билан ажралиб туради, аксарият ҳолларда уларнинг тузилиши хилма-хиллиги ва ишлаб чиқаришда сифатга юқори талаблар қўйилиши билан белгиланади. Хусусан, мураккаб профилли тана деталларнинг конструкциялари мавжудлиги билан тавсифланади [3]:

а) бир-бирига бурчак остида жойлашган учта ёки ундан ортиқ асосий тешиклар;

б) фазода бир-бирига бурчак остида жойлашган IT6...IT7 диаметрли ўлчамларнинг аниқлиги билан учта ёки ундан ортиқ асосий тешиклар;

в) сплине юзалар;

Бундай деталларнинг конструкцияларида кўпинча технологик бўлмаган элементлар мавжуд бўлиб, уларни ишлаб чиқариш қийин ва фойдаланиладиган жиҳознинг технологик имкониятларига қўшимча талаблар қўяди. Тана деталларини ишлаб чиқариш жараёнларини ишлаб чиқиш анъанавий равишда технологик лойиҳалаш принципининг иқтисодий принципдан сўзсиз устунлиги билан амалга оширилди [1]. Бу технологик жараёнларни босқичларга бўлишдан иборат бўлади. Бир қатор ҳолатларда, масалан, IT6...IT7 диаметрли ўлчамдаги аниқликдаги сиртлар мавжуд бўлганда, механик ишлов бериш ва босқичларини бажариш махсус ишлаб чиқариш шароитларини яратишни талаб қилади.

Мураккаб профилли тана деталларини кўп мақсадли РДБ дастгоҳларида тайёрлаш тобора кўпроқ фойдаланилмоқда

Юқоридаги имкониятлар одатда битта серияли ишлаб чиқариш шароитида замонавий машиналарнинг тана деталларини ишлаб чиқаришда юзага келадиган асосий технологик вазифаларга мос келади. Шу билан бирга, метал кесиш дастгоҳлари юқори нарх ва юқори

иш ҳақи билан ажралиб туради: Кўп мақсадли дастгоҳларининг бир дақиқасининг нархи, масалан, замонавий токарлик РДБ винт кесиш дастгоҳининг бир дақиқаси нархига нисбатан 5 марта ёки ундан кўпига тенг бўлади. Юқорида айтилганларни инобатга олиб кўп мақсадли дастгоҳларнинг унумдорлигини таъминлаш муаммоси жуда долзарб бўлиб қолади.

Методлар

Машина деталларига механик ишлов беришда унумдорликни оширишга бағишланган илмий изланишлар олиб борилишига қарамай, ҳали ечимини топмаган муаммолар кўп. Жумладан, Фрезалаш-пармалашда юқори самарадорликни таъминлайдиган оптимал технология ишлаб чиқилмаган, механик ишлов беришда юза сифатини таъминлашда ҳосил бўладиган қириндиларни технологик жараён муҳитидан чиқариб ташлаш технологияси ишлаб чиқилмаган. Юқоридаги келтирилган мумолар ечимини топиш учун унумдорликни таъминлайдиган технологияни ишлаб чиқиш ва деталларга механик ишлов бериш маромини такомиллаштириш учун тадқиқотлар ўтказиш зарур. Механик ишлов беришда унумдорликни ошириш концепциясини ишлаб чиқиш ва тадбиқ этиш юқорида кўрсатилган муамоларни бартараф этади. Ишлаб чиқариш ресуслари дастгоҳ, мослама, малакавий мутахассис билан таъминлаш, кесувчи асбоблардан тўғри фойдаланиш, детал загатовкасини ва асбобсозлик материалларини тўғри танлаш, кесиш маромларини мақбул вариантини ва янги механик ишлов бериш усулларини ишлаб чиқишдан иборат.

РДБ дастгоҳларига асосланган технологик тизимларнинг самарадорлиги одатда қуйидагиларни ҳисобга олинган ҳолда баҳоланади:

ишлаб чиқарилган маҳсулот сифати;

донали унумдорлик;

ишлаб чиқаришда банд бўлган ишчилар сони.

Агар РДБ дастгоҳларининг жорий этилиши билан қўлда бошқариладиган дастгоҳларда ишлов бериш билан солиштирганда доналий вақти 50% га қисқарган бўлса, қўшимча харажатларга қарамай, ишлаб чиқариш харажатларининг умумий қисқаришини таъминланади [4].

Деталларни ишлаб чиқариш қобилиятини синаш алгоритмига асосланган РДБ жиҳозини тўғри танлашни баҳолаш усули таклиф этилади. Ишлаб чиқариш қобилиятининг умумлаштирилган мезони миқдорий жиҳатдан ифодаланади ва унумдорлик баҳоланади.

Натижалар

Муаллиф учта кўп мақсадли дастгоҳлар моделининг кичик ишлаб чиқаришида операция билан боғлиқ унумдорлик таҳлил қилди; Smes PL (SL), B300U (HERMLE); UWF1000 (HERMLE). Унумдорликга таъсир этувчи харажатларнинг ўртача баланси 2-расмда кўрсатилган. Шубҳасиз, кўрсатилган давр учун кўп мақсадли РДБ дастгоҳларнинг унумдорлиги билан боғлиқ ишлаб чиқариш харажатлари асбобнинг нархи ҳисобланади. Сўнгги 15-20 йилнинг ҳар бирида кесувчи асбобнинг нархи ўртача 1.3...1.4 баравар ошди.

Бунинг сабаблари: кесувчи асбобларнинг улгуржи нархларининг ўсиши; асбобнинг иррационал ишлаши, шу жумладан технологик операция конструкциясини қуриш, кесиш маромларини танлаш ва бошқалар.

Кўп мақсадли РДБ дастгоҳларда амалга ошириладиган технологик операцияда ишлатиладиган ишлаб чиқариш ресурсларининг энг муҳим турлари учун уларнинг асосий кўрсаткичлари, асоссиз сарфланиш сабаблари, уларни тежашнинг мумкин бўлган усуллари аниқланди ва тегишли ресурсни тежашнинг ҳар бир мумкин бўлган усулларини амалга ошириш билан боғлиқ тадқиқотлар таҳлил қилинди.

Кесувчи асбоб истеъмолини ва тегишли харажатларни минималлаштириш унинг турлари қувватини ва кўп операсияли дастгоҳларда амалга ошириладиган технологик операцияларда ишлатиладиган миқдорни камайтириш зарурати билан боғлиқ. Амалдаги кесувчи асбоб номенклатурасининг асоссиз кенгайиши қисман операциялар тузилмаларини қуриш принципи билан изоҳланади, бунда ҳар бир технологик ўтиш уни амалга ошириш учун ўз воситасига мос келади.

Оддий ўтишлардан иборат технологияларни бажариш харажатлари мураккаб ўтишлардан иборат технологиялар харажатларидан юқори бўлади. Бу ишлов бериш маромини танлашни мураккаблаштиради, кесувчи асбобларга ортиқча юкланишни оширади, бу унинг чидамлилигини пасайишига олиб келиши мумкин. Турли хил қайта ишлаш стратегияларини дастурий таъминотини амалга ошириш имконияти туфайли замонавий кўп мақсадли, масалан: фрезалаш ва тешикларга резба очиш, поғонали тешикларни ва мураккаб шаклли юзаларни фрезалаш имконини беради, бу эса асбобларни созлашда ишлатиладиган ўқдош кесиш асбоблари турларини сезиларли даражада камайтиради. Бироқ, тақдим этилган ишлар шахсий, экспериментал хусусиятга эга, зарур умумлаштиришлар мавжуд эмас, бу уларнинг натижаларини кейинги қўллаш соҳасини чеклайди. Кўп мақсадли дастгоҳларда оптимал инструментал созлашлардан фойдаланиш имконияти асослаб берилган. Ишлаб чиқарилган деталларнинг конструкцияларини таҳлил қилиб, муаллиф типик элементларни аниқлайди, уларни ҳажми ва қўлланилиши бўйича тартиблайди [6]. Таҳлил маълумотларига асосланиб, ишлатиладиган асбобнинг стандарт ўлчамлари сонини камайтиришга имкон берадиган гуруҳ кесувчи асбоблари созламалари шакллантирилади. Гуруҳ кесувчи асбоблари созламалари тўплами оптимал асбоб созламаларини ташкил қилади. Унинг қўлланилиши кўп мақсадли дастгоҳларнинг ўтиш вақтини амалда нолга туширишга ва шу билан уларнинг донали маҳсулдорлигини 5-6% га оширишга имкон беради. Бироқ, назорат дастурларининг мумкин бўлган мураккаблашуви масалаларини кўриб чиқмайди ва натижада иш вақтининг кўпайиши, ушбу усулни қўллаш чегараларини тавсифламайди, ишлаб чиқаришни тайёрлашнинг мураккаблигини ҳисобга олмайди ва тегишли харажатларнинг муқаррар равишда ошишига олиб келади.

Кўп мақсадли дастгоҳларда деталларни ишлаб чиқариш учун қуйидагилар муҳим ҳисобланади:

а) ўтишларнинг юқори концентрацияси;

б) ишлов бериладиган деталларнинг алоҳида зоналарида сезиларли даражада нотекис ва жуда муҳим бўшлиқлар мавжудлиги;

с) баъзи ўрнатиш асбоблари учун мос келадиган вақтга мутаносиб ёки ундан ҳам кўпроқ асосий вақт миқдори чидамлилик даврлари;

д) ўзгарувчан маромларда ёки вақти-вақти билан кесиш пайтида бир қатор созлаш воситаларининг ишлаши.

Унумдорликни ошириш учун ростлаш воситаларининг хизмат муддатининг уларнинг ишлаш шартларига мувофиқлиги, ишлов бериш маромларини танлаш ва назорат қилиш алоҳида аҳамиятга эга. Кесувчи асбоб сарфини камайтиришнинг усули бу уни ишлаб чиқаришда чидамлилигини оширишдир.

Асбобнинг ишлаш муддатини аниқлаш ва асбоб ҳолатини диагностика қилиш усуллари такомиллаштирилмоқда.

Ишлаб чиқаришда кесувчи асбоблар диагностикаси тизимларидан фойдаланиш чекланган, булар:

кесувчи асбобларни алмаштириш мезонларини унинг кенг ассортименти билан белгилаш методологиясининг йўқлиги;

бошқариладиган параметрларнинг кесувчи асбоб ҳолати билан функционал боғланишининг ноаниқлиги;

ушбу параметрларни ўлчаш усуллари ва воситаларининг этишмаслиги.

Ҳозирги вақтда автоном диагностика тизимлари асосан кесиш асбобнинг ейилишини диагностика қилиш ва дастгоҳ деталларига жиддий зарар этказмаслик учун унинг ишдан чиқиш моментини аниқлашга қаратилган тизимлар билан ифодаланади. Кесувчи асбобнинг қолдиқ ишлаш муддати учун реал вақтда башорат қилувчи тизимлар мавжуд эмас. Кесиш кучидаги ўзгаришларни аниқлаш асосида чиқиб кетиш асбобининг эскиришини башорат қилиш ва диагностика қилиш учун модел келтирилган. Муаммонинг аппарат ечими тавсифланади ва ишнинг амалий натижалари берилади. Бундай тизимларни ишлаб чиқаришга жорий этиш уларнинг аппарат воситаларини дастгоҳларни бошқариш

тизимларига киритиш ёки тегишли жиҳозни янгилаш заруратига тўсқинлик қилади, бу ўз-ўзидан катта харажатлар билан боғлиқ ва алоҳида корхонанинг ресурс базасида мумкин эмас.

Хулосалар

1. Кўп мақсадли РДБ дастгоҳларида тана деталларини ишлаб чиқариш технологияларини долзарб илмий-техник муаммоси мавжуд бўлиб, бу мамлакатимизнинг машинасозлик соҳаси учун катта аҳамиятга эга.

2. Кўп мақсадли РДБ дастгоҳларида бажариладиган операцияларда ишлатиладиган асбоб номенклатурасининг асоссиз кенгайиши қисман ушбу операцияларнинг тузилмаларини қуришнинг ҳозирги устун принципи билан изоҳланади.

Фойдаланилган адабиётлар

1. Хусанов Ю. Ю. МАШИНАСОЗЛИК ДЕТАЛАЛАРГА МЕХАНИК ИШЛОВ БЕРИШДАГИ МУАММОЛАР //Educational Research in Universal Sciences. – 2023. – Т. 2. – №. 15. – С. 662-665.
2. Хусанов Ю. Ю. МЕХАНИК ИШЛОВ БЕРИШДА УНИМДОРЛИКНИ ОШИРИШНИНГ ПРОГРЕССИВ УСЛУБЛАРНИ ЯРАТИШ //Educational Research in Universal Sciences. – 2023. – Т. 2. – №. 15. – С. 666-669.
3. Хусанов Ю. Ю., Файзиматов Ж. Ш. ВИБРОАКУСТИЧЕСКИЕ СИГНАЛЫ ПРИ РЕЗКЕ МЕТАЛЛОВ: ВИБРОАКУСТИЧЕСКИЕ СИГНАЛЫ ПРИ РЕЗКЕ МЕТАЛЛОВ. – 2023.
4. Khusanov Y. Y., Sattorov A. M. ANALYSIS OF THE DETERMINATION OF THE CRITERIA FOR THE EROSION OF TURNING TOOLS IN PRODUCTION //European Journal of Emerging Technology and Discoveries. – 2023. – Т. 1. – №. 2. – С. 63-71.
5. Хусанов Ю. Ю. и др. АНИҚ ЮЗАЛАРНИ ТАЁРЛАШНИНГ МЕТОДОЛОГИЯСИ ВА МЕТРОЛОГИК ТАЪМИНЛАНИШИ //ОБРАЗОВАНИЕ НАУКА И ИННОВАЦИОННЫЕ ИДЕИ В МИРЕ. – 2023. – Т. 20. – №. 1. – С. 7-14.
6. Хусанов Ю. Ю., Қўзибоев И. И. Ў. ИШЛОВ БЕРИЛАДИГАН ДЕТАЛ ЮЗАСИ БИЛАН КЕСУВЧИ ҚИРРАНИНГ БОҒЛАНИШ БУРЧАГИНИ АНИҚЛАШ //Scientific progress. – 2023. – Т. 4. – №. 4. – С. 61-69.
7. Хусанов Ю. Ю., Қўзибоев И. И. Ў. ШАКЛДОР ЮЗАЛАРГА МЕХАНИК ИШЛОВ БЕРИШ ТЕХНОЛОГИК ЖАРАЁНИНИНГ НАЗАРИЙ АСОСЛАРИ //Scientific progress. – 2023. – Т. 4. – №. 4. – С. 53-60.
8. Xusanov Y. Y. Tana detallarni tayorlashdagi iqtisodiy samaradorligini tahlili //Science and Education. – 2022. – Т. 3. – №. 11. – С. 604-610.
9. Fayzimatov U., Xodjimuxamedova M., Khusanov Y. Y. Analysis of the methods for assessing the reliability of spot welding machines in the automotive industry //Scientific progress. – 2022. – Т. 3. – №. 4. – С. 127-136.
10. Khusanov Y. Y., Nematjonov H. Advanced drilling methods, non-technological holes //Scientific progress. – 2022. – Т. 3. – №. 4. – С. 137-145.
11. Fayzimatov B. N., Khusanov Y. Y., Abduvoxidov S. Z. O. G. L. VIBROACOUSTIC SIGNALS IN CUTTING METALS //Scientific progress. – 2022. – Т. 3. – №. 4. – С. 118-126.
12. Хусанов Ю. Ю., Абдуллаев Б. И. Обеспечение качества поверхностного слоя деталей при высокоскоростном торцевом фрезеровании закаленных сталей //Scientific progress. – 2022. – Т. 3. – №. 3. – С. 156-165.
13. Файзиматов Ш. Н., Хусанов Ю. Ю., Абдуллаев Б. И. Тобланган пўлатларни юқори тезликда фрезалашда қўлланиладиган асбобсозлик материаллари //Central Asian Academic Journal of Scientific Research. – 2022. – Т. 2. – №. 4. – С. 111-119.
14. Numanovich F. S., Yuldashalievich K. Y., Ikromzhonovich A. B. Ensure the quality of the surface layer of parts in high-speed end milling of hardened steels. – 2022.
15. Khusanov Y. Y., Nematjonov H. Advanced drilling methods, non-technological holes //Scientific progress. – 2022. – Т. 3. – №. 4. – С. 137-145.

16. Fayzimatov S. N., Xusanov Y. Y., Valixonov D. A. Optimization Conditions Of Drilling Polymeric Composite Materials //The American Journal of Engineering and Technology. – 2021. – Т. 3. – №. 02. – С. 22-30.
17. Хусанов Ю. Ю. Рустамбек Давронбек Угли Тухтасинов Полимер Композит Материалларга Механик Ишлов Беришнинг Зарурати //Scientific progress. – 2021. – №. 2.
18. Хусанов Ю. Ю., Нематжонов Х. А. Ў. НОТЕХНОЛОГИК ЮЗАЛАРНИ ПАРМАЛАБ ИШЛОВ БЕРИШ ТЕХНОЛОГИЯСИНИНГ ТАҲЛИЛИ //Scientific progress. – 2021. – Т. 2. – №. 6. – С. 1160-1168.
19. Хусанов Ю. Ю. Тухтасинов РДУ Полимер композит материалларга механик ишлов беришнинг зарурати //Scientific progress. – 2021. – Т. 2. – №. 2. – С. 866-869.
20. Хусанов Ю. Ю. Мамасидиқов БЭЎ полимер композит материалларни прамалашда қиринди ҳосил бўлиш жараёни тадқиқ қилиш //Scientific progress. – 2021. – Т. 2. – №. 1. – С. 95-104.

METALL TARKIBIDAGI QOLDIQ KUCHLANISHNI ANIQLASH USULLARI VA TAHLILI

Shuhrat Fayzimatov[1], Xatamjon Akbarov[2], Yunusali Xusanov[1], Bohodir Abdullayev[2]
[1]Farg‘ona politexnika instituti, fayzimatov@mail.ru
[2]Andijon mashinasozlik instituti, lpi1982@mail.ru
[1]Farg‘ona politexnika instituti, yunusali1987@mail.ru
[2]Andijon mashinasozlik instituti, bahodir.abdullayev1986@gmail.com

Annotatsiya. Mexanik ishlov berish uslubi, kesish ma’romlari, kesuvchi asbob burchaklariga bog‘liq holda qisuvchi va cho‘zuvchi kuchlanishlar paydo bo‘ladi. Qoldiq kuchlanishni o‘lchashning turli usullari bilan (bu o‘ta uzoq va sermehnat jarayon bo‘lib, qoldiq kuchlanishning olingan qiymatlarini nazorat qilish mumkin xolos) va hisoblash yo‘li bilan (bu ishlov berish parametrlariga ta’sir o‘tkazib, kerakli qoldiq kuchlanishning olish imkonini beradi) aniqlash mumkin.

Tayanch so‘z iboralar. *qoldiq kuchlanish, mahsulot, resurs, harorat, detal, metall, kristall panjara, sirt, po‘lat, texnologiya, difraktometr, rentgen, cho‘zilish, siqilish, mustahkamlik, faza, struktura.*

Kirish

Yuza qatlami fizik holatining asosiy tamoyillaridan, qoldiq kuchlanishning belgisi va qiymatidir, ya’ni detalga qo‘yilgan kuch olinganidan so‘ng sirt qatlamining ichidagi kuchlanish muvozanatlanadi [1]. Qoldiq kuchlanish detallarning charchashga mustahkamligi va chidamlilik chegarasini o‘zgartirib “Dastgoh moslama kesuvchi asbob detal” ning ish resursiga salbiy ta’sir ko‘rsatadi. O‘zgaruvchan yuklanishda ishlaydigan mahsulotlarda yuqori qiymatga ega bo‘ladi [2]. Yuza qatlamida qisuvchi qoldiq kuchlanishning mavjudligida chidamlilik chegarasi ya’ni “DMAD” ni ish resursi odatda ortadi, cho‘zilishga qoldiq kuchlanish esa uni pasaytiradi. Qoldiq kuchlanish detallarning ish resursiga ta’sir ko‘rsatibgina qolmay, mahsulotni o‘lchamdan chetga chiqishi (коробление) natijasida mexanik ishlov berish texnologik jarayonini murakkablashtiradi [3]. Bu chetlanish (коробление) toza ishlov berish uchun qo‘yimlarning katta miqdorda qo‘yilishi natijasida o‘ta murakkablashuvga olib keladi. Qoldiq kuchlanish turli maydonlarda (kuch, harorat va boshq.) detalning sirt qatlamida qayta taqsimlanishi va dislokasiyalarning yo‘naltirilishi va kristall panjaraning og‘ishi natijasida paydo bo‘ladi [3].

Metodlar

N.N. Davidenkov qoldiq kuchlanishni 3 turga ajratadi: birinchi turga – deformasiyalanuvchi jism hajmida o‘zaro muvozanatlanuvchilar; ikkinchi tur yoki makrokuchlanish bir nechta donachalar hajmida muvozanatlanuvchilar; uchinchi turga yoki submikrokuchlanish – bir donacha hajmida muvozanatlanuvchilar [4, 5].

Mexanik ishlov berish uslubi, kesish ma’romlari, kesuvchi asbob burchaklariga bog‘liq holda qisuvchi va cho‘zuvchi kuchlanishlar paydo bo‘ladi. Qoldiq kuchlanishni o‘lchashning turli

usullari bilan (bu o‘ta uzoq va sermehnat jarayon bo‘lib, qoldiq kuchlanishning olingan qiymatlarini nazorat qilish mumkin xolos) va hisoblash yo‘li bilan (bu ishlov berish parametrlariga ta’sir o‘tkazib, kerakli qoldiq kuchlanishning olish imkonini beradi) aniqlash mumkin. Birinchi turdagi qoldiq kuchlanish mexanik ishlov berishda metallning notekis plastik deformasiyalanishi va metall sirt qatlamining bir xil qizimasligi natijasida paydo bo‘ladi [5, 6].

Kelgusida metall yuza qatlamidagi qoldiq kuchlanishi, ularning belgisi uch ta omilga: deformasiya darajasiga, ta’sir ko‘rsatuvchi kesish kuchiga, kesish zonasida hosil bo‘ladigan issiqlik miqdoriga, metallning faza-xossalariga bog‘liq deb hisoblanadi. Yuqorida keltirilgan hodisalarning superpozisiyasi sirt qatlamidagi qoldiq kuchlanishlarning taqsimlanish tamoyilini aniqlaydi [8, 9].

Detalda qoldiq kuchlanishni aniqlash usullari.

1-жадвал.

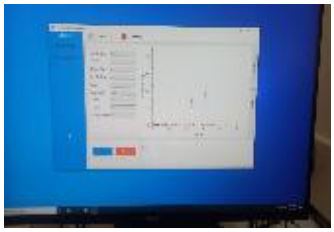
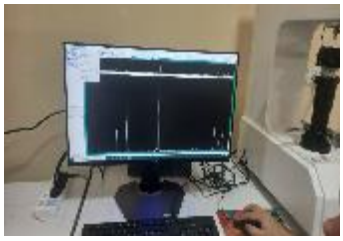
Uslub	Maksimal chuqurlik o‘lchash uchun	Fazoviy hal qiluvchi imkoniyat	Aniqlik
Teshikni parmalash usuli	Teshikning ~1-2 diametri	50 мкм chuqurlikka	±50 MPa
Egrilik usuli (kushlanishdan egrilik yoki relaksatsiya)	0,1-0,5 qalinlikka мм	0-0,5 qalinlikka мм	O‘lchanuvchi minimal egrilik bilan chegaralangan
Rentgen nurlarining difraktsiyasi	< 50 мкм (Al) < 5 мкм (Ti)	Yon tarafdan 1 мм qalinlikda; 20 мм chuqurlikka	±20 MPa
Qattiq rentgen nurlarini qo‘llash	150-50 мм (Al)	Yon tarafdan 20 мм qalinlikka; 1 мм nurga parallel	$\pm 10x10^{-6}$ deformatsiya
Neyronlarni deformatsiyasining atomli datchigini) qo‘llash	200 мм (Al); 25 мм (Fe); 4 мм (Ti)	500 мкм	$\pm 10x10^{-6}$ deformatsiya
Ul’tratovushli	> 10см	5мм	10%
Magnitli	10мм	1мм	10%
Optik kombinatsiyalashgan	< 1 мкм	Taxminan < 1 мкм	50 MPa

Natijlar

Yuqori tezlikda toresli frezalab kesib, mexanik ishlov berishda paydo bo‘ladigan texnologik qoldiq kuchlanishlarni hisoblash uslublarining tahlili - qoldiq kuchlanishlarni aniqlash va hisoblash uslubini ishlab chiqish muhim ahamiyat hisoblanadi. Bugungi kunda o‘lchash jihozlarining qimmatliligi sababli ularni qulay va tez o‘lchash uslullari mavjud emas. Shuning uchun jahonda texnologik qoldiq kuchlanishni analitik aniqlash uslubiga qiziqish ortib bormoqda va bu bilan o`ta muhim detallar sirt qatlami sifatining ortishiga va ular asosida kompyuter dasturlarini tuzishga imkon beradi [11, 12].

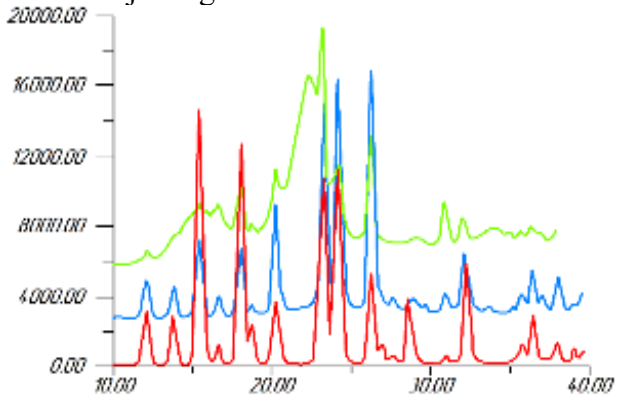
Korshunov modelining e’tiborli xususiyati shundaki, materialning oquvchanligi fizik chegaralarini hisobga olgan holda haqiqiy oquvchanlik chegarasi a asosida, ya’ni qoldiq kuchlanish qattiq jismning elastik deformasiyadan plastik deformasiyaga o‘tish davrida sodir bo‘ladi qoldik kuchlanishning qiymatini aniqlash imkonini beradi. Muallifning tasdiqlashicha ushbu uslubning o‘lchash noaniqligi 10% atrofida bo‘ladi [15].

A.Yu.Albagichevning ilmiy ishida detal yuzasida kuch va harorat ta’siriga bog`liq holda shakllanuvchi qoldiq kuchlanishni aniqlovchi matematik model ishlab chiqilgan. Bunda yakka notekislik sfera yordamida modellashtiriladi [16]. Shu bilan birga V.F.Bez’yazchniy va N.A.Tixomirovlar tomonidan taqdim etilgan matematik modelga ham qiziqishlar katta. Unda issiqlik omiliga (harorat va uning ta’siridagi faza-xossalarini o‘zgarishlari) ga bog‘liq holda, yig‘indi kuchlanishlarni hisoblashning matematik modeli keltirilgan. Uning asosida deformasiya tannarxidan kelib chiqib ishlov beriluvchi material qatlamlarining o‘zaro ta’sirini hisobga oluvchi jismni qismlarga ajratish uslubi yotadi. Uslubning natijaviy ma’lumotlari an’anaviy ishlov berish usulida shakllanadigan qoldiq kuchlanishni yaxshi yoritadi. Ammo, yuqori tezlikda ishlov berish sharoitida shakllanish xususiyatalirini hisobga olgan holda yagona xususiy texnik jihatdan asoslangan uslubni yaratishni talab etadi [18, 20]. Qoldiq kuchlanishlarni aniqlashning turli uslublari mavjud, ularga quyidagi usullar kiradi:

Xulosalar

Bundan kelib chiqib, tadqiqotda rentgen nurlarining difraktsiyasi orqali aniqlash usuli joriy qilib olindi va bunga quyidagi jihoz, ya’ni difraktometrdan foydalanildi. XRD-6100 rentgen difraktometri – rentgen hamda metal fazalarini, kristallanish darajasini, qoldiq kuchlanish va austenit tahlillarini olish uchun ishlatiladi. Himoya korpusining mavjudligi ishchi va operatorning to‘liq xavfsialigini ta’minlaydi. Yevropa standartiga mos keladigan har qanday rentgen naychalaridan foydalanish qobiliyati va universal har qanday analitik muammolarni va eksperimentlarni olish uchun mo‘ljallangan.



Qoldiq kuchlanishni rentgen nurlari difraksiyasi asosida aniqlash difraktogrammasi. U8A va 9XC markali po‘lat namunalari uchun.

Foydalanilgan adabiyotlar.

1. Fayzimatov Sh.N., Khusanov Y.Y., Abdullayev B.I., Ensure the quality of the surface layer of parts in highs – peed end milling of hardened steels. Web of scientist: International scientific research journal ISSN: 2776 – 0979, Volume 3, Issue 3, Mar., 2022 Pages: 13 – 27.
2. Абдуллаев Б.И., Тобланган пўлатларни юқори тезликда фрезалашда қўлланиладиган асбобсозлик материаллари. Наманган мухандислик-технология институти илмий-техника журнали ISSN: 2181-8622. Том 6, Махсус сон № 2, 2021.www.nammti.uz :
3. Ю.Ю.Хусанов., Абдуллаев Б.И., Обеспечение качества поверхностного слоя деталей при высокоскоростном торцевом фрезеровании закаленных сталей. Scientific-methodical journal of “Scientific progress” ISSN: 2181 – 1601, Volume 3, Issue 3, 2022. Pages: 13 – 27.

4. Fayzimatov Sh.N., Abdullayev B.I., Yusupov S.M., *(2020).* Increasing Durability of Working Elements of Dividing Dies. International *Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology Vol. 7, Issue 4, April 2020 (13453-13456).* www.ijarset.com
5. Абдуллаев Б.И., Ensure the quality of the surface layer of parts in highs – peed end milling of hardened steels. Наманган мухандислик-технология институти илмий-техника журнали ISSN: 2181-8622. Том 7, Махсус сон, № 1, 2022 www.nammti.uz Бет: 339-350.
6. Ш.Н.Файзиматов., С.Юсупов., Абдуллаев Б.И., Штамплаш жараёнида симметрик деталга шакл беришда қисмларнинг деформацияланиш жараёнини ўрганиш тадқиқоти. Фарғона политехника институти илмий-техника журнали ISSN: 2181-7200. Том 24, Махсус сон, № 1, 2020. Бет: 21-24.
7. Ш.Н.Файзиматов., У.Р.Солиевич., Абдуллаев Б.И., Деталларга юқори теликда ишлов бериш билан унумдорликни ошириш. Scientific-methodical journal of “Scientific progress” ISSN: 2181 – 1601, Volume 3, Issue 5, 2022. Pages: 96-103.
8. Ш.Н.Файзиматов., Ю.Ю.Хусанов., Абдуллаев Б.И., Тобланган пўлатларни юқори тезликда фрезалашда қўлланиладиган асбобсозлик материаллари. Фарғона политехника институти илмий-техника журнали ISSN: 2181-7200. Том 26, № 4, 2022.Бет: 23-27.
9. Ш.Н.Файзиматов., Ю.Ю.Хусанов., Абдуллаев Б.И., Тобланган пўлатларни юқори тезликда фрезалашда қўлланиладиган асбобсозлик материаллари. Central asian academic journal of scientific research ISSN: 2181-2489 Volume 2, Issue 4, 2022. Pages: 111-119.
10. Turakhodjaev N., Kholmirzaev N., Sadikova N., Tashkhodjaeva K., Abdullayev B., *(2022).* Technology for Cleaning Non-Metallic Inclusions and Gaseous Pores in the Process of Liquefaction of Steels in an Electric Arc Furnace. E*uropean multidisciplinary journal of modern science Volume: 4, (77-82).* *https://emjms.academicjournal.io/index.php/*
11. Саидмахкамов N., Абдуллаев K., Хасанов A., Абдуллаев Б.И., Development of technology for obtaining quality castings from steel alloys. Eurasian Journal of Engineering and Technology Volume 5, April, 2022 ISSN: 2795-7640 www.geniusjournals.org Pages: 135-138.
12. Kholmirzaev N., Abdullayev B., Sunnatillo A., Abdullaev F., (2021). Increasing the lifetime of tillage machine of plowshares made stell made by foundry technologies. NOVATEUR PUBLICATIONS JournalNX- A Multidisciplinary Peer Reviewed Journal ISSN No: 2581 – 4230 VOLUME 7, ISSUE 11, Nov. -2021 (55-59).
13. Саидмахкамов Н., Зокиров Р., Зуфарова Н., Абдуллаев Б.И., Technology to Increase the Hardness and Resistance of High - Chromium White Cast Iron. European multidisciplinary journal of modern science https://emjms.academic journal.io/index.php/ Volume:6, 2022.Pages: 665-670.
14. Абдуллаев Б.И., А.Абдуллаев., Automation of small piese transporting processes. Sceintific and technical journal of Namangan institute of ingineering and technology ISSN: 2181-8622 Volume 5, Issue (4), 2020. www.nammti.uz Pages: 207-214.
15. Абдуллаев Б.И., В.Калашников., Аэродинамик таъсир остидаги автоматик курилмаларни ҳисоблашнинг назарий асоси. Наманган мухандислик-технология институти илмий-техника журнали ISSN: 2181-8622. Том 5, Махсус сон, № 2, 2020. www.nammti.uz Бет: 272-279.
16. Абдуллаев Б.И., А.Абдуллаев., Майда донадор буюмларни ташиш жараёнини автоматлаштириш. Наманган мухандислик-технология институти илмий-техника журнали ISSN: 2181-8622. Том 5, Махсус сон, № 2, 2020. www.nammti.uz Бет: 279-285.

17. Абдуллаев Б.И., Талабанинг ижодий ва танқидий фикрлашга ўргатиш талабалар фаоллигини самарали юқори педагогик технологияси ва таълим самарадорлигини мухим омиллари сифатида. Наманган мухандислик-технология институти илмий-техника журнали ISSN: 2181-8622. Том 4, Махсус сон, №1, 2019. www.nammti.uz Бет: 224-229.
18. Абдуллаев Б.И., Автоматлаштиришнинг инсоният ҳаёти ва тараққиётидаги роли муҳим омиллари, такомиллашиш жараёнлари. Наманган мухандислик-технология институти илмий-техника журнали ISSN: 2181-8622. Том 4, Махсус сон, №2, 2019. www.nammti.uz Бет: 159-163.
19. Абдуллаев Б.И., Мухндислик фанларини ўқитишда таълим технологияларидан фойдаланишни такомиллаштириш усуллари ва омиллари. Наманган мухандислик-технология институти илмий-техника журнали ISSN: 2181-8622. Том 4, Махсус сон, №2, 2019. www.nammti.uz Бет: 216-220.
20. Х.У.Акбаров., Абдуллаев Б.И., М.Мирзаев., Акустик сигналлардан фойдаланган ҳолда кесиш жараёнида кесувчи асбоб материаллари таъсирини ва кесиш шароитларини ўрганиш. Scientific progress Volume 2, Issue 2, 2021.ISSN: 2181-1601 www.scientificprogress.uz Pages: 1614-1622.
21. Н.Холмирзаев., Б.Касимов., С.Асатов., Ф.Абдуллаев., Абдуллаев Б.И., Increasing the lifetime of tillage machine of plowshares made stell made by foundry technologies. NOVATEUR PUBLICATIONS JournalNX- A Multidisciplinary Peer Reviewed Journal ISSN No: 2581 – 4230 VOLUME 7, ISSUE 11, Nov.-2021. Pages: 55-59.
22. Ш.Н. Файзиматов., Абдуллаев Б.И., Ensure the quality of the surface layer of parts in high-speed end milling of hardened steels. E3S Web of Conferences 383, 04067 (2023) https://doi.org/10.1051/e3sconf/202338304067 *T T21C-2023*.
23. M.E. Kabulov., I.M. Baynazarov., B.I. Abdullayev., Detal sirt qatlamida kuch omillari ta’siridagi qoldiq kuchlanishlar modeli. Namangan muhandislik-qurilish instituti. Mexanika va texnologiya ilmiy jurnali. Научный журнал механика и технология. Scientific Journal of Mechanics and Technology 2023 №4 Maxsus son. ISSN 2181-158X Pages: 8-17.
24. M.E. Kabulov., I.M. Baynazarov., B.I. Abdullayev., Yuqori tezlikda toretsli frezalashda detal sirtlarining qizish harorati, kesuvchi asbobning turg‘unligi va ishlov berish aniqligini tadqiqoti. Namangan muhandislik-qurilish instituti. Mexanika va texnologiya ilmiy jurnali. Научный журнал механика и технология. Scientific Journal of Mechanics and Technology 2023 №4 Maxsus son. ISSN 2181-158X Pages: 8-17.
25. N.Kholmirzaev., N.Sadikova., B.Abdullayev., T.Madiev., B.Mutalov., J.Duysebaev., Technology of Processing the Liquid Steel Alloy Obtained in an Electric ARC Furnace Outside the Furnace. CENTRAL ASIAN JOURNAL OF THEORETICAL AND APPLIED SCIENCES Volume: 04 Issue: 04 | Apr 2023 ISSN: 2660-5317. https://cajotas.centralasianstudies.org Pages: 61-64.
26. 2N.Kholmirzaev., Sh.Saidkhodjaeva., N.Turakhodjaev., Sh.Shukuraliev., X.Mavlyankulova., B.Abdullayev., Determination of Hardness of 35xgcl Steel Alloy by Brinell Method. Web of Scholars: Multidimensional Research Journal (MRJ) Volume: 02 Issue: 04 | 2023 ISNN: (2751-7543) http://innosci.org Pages: 31-34.
27. G.Tuhtasinova., B.Abdullayev., Tezkesar po‘latlardan tayyorlangan kichik diametrli o‘lchov asboblarining konstruktorlik texnologik parametrlari. Международный научный журнал № 16 (100),часть 1 «Научный импульс» Декабря , 2023. Стр. 92-96.
28. B.Abdullayev., S.Maxamatkarim qizi., Детал сирт қатламида куч омиллари таъсиридаги қолдиқ кучланишлар модели. Международный научный журнал № 16 (100),часть 1«Научный импульс» Декабря , 2023. Стр. 495-506.

29. B.Abdullayev., Shtamplash po‘latlariga ishlov berish xususiyatlari. SCIENTIFIC AND TECHNICAL JOURNAL MACHINE BUILDING № 1(Махсус сон) 2023 йил www.andmiedu.uz ISSN 2181-1539. Pages:195-199.
30. Yuqori tezlikda po‘latlarga frezalab ishlov berishda sirt qatlamining puxtalanishi (naklep). SCIENTIFIC AND TECHNICAL JOURNAL MACHINE BUILDING № 1(Махсус сон) 2023 йил www.andmiedu.uz ISSN 2181-1539. Pages:13-18.
31. Файзиматов Ш.Н., Абдуллаев Б.И., Ходжимухамедова М. Высокоскоростная лезвийная обработка. Международная научно-пркатическая конференция Современные научные актуальных проблем ROSTOV-ON-DON, RUSSIA 2022. С.- 149-153.
32. Файзиматов Ш.Н., Абдуллаев Б.И. Анализ методов расчёта технологических остаточных напряжений, возникающих при лезвийной обработке. Международная научно-пркатическая конференция Современные научные актуальных проблем ROSTOV-ON-DON, RUSSIA 2022. С.- 145-148.
33. Абдуллаев Б.И. Юқори тезликда фрезалашда ишлов бериш аниқлигига таъсир қилувчи муҳим омилларни аниқлаш. Ислом Каримов номидаги Тошкент давлат техника университети “Машинасозлик факультети” “Машинасозликда фан таълим ва ишлаб чиқаришнинг интеграцияси, тенденциялар муаммолар ва ечимлар” Республика миқиёсидаги илмий ва илмий-техник конференция 19 май. Тошкент 2022 й.Бет: 45-47.
34. Абдуллаев Б.И. Деталларга юқори тезликда ишлов бериш билан унумдорликни ошириш. Ислом Каримов номидаги Тошкент давлат техника университети “Машинасозлик факультети” “Машинасозликда фан таълим ва ишлаб чиқаришнинг интеграцияси, тенденциялар муаммолар ва ечимлар” Республика миқиёсидаги илмий ва илмий-техник конференция 19 май. Тошкент 2022 й. Бет: 59-61.
35. Абдуллаев Б.И. Юқори тезликда тиғли ишлов беришда сирт ғадир-будурликларини шакилланиш хусусиятлари. Андижон машинасозлик институти ва Воронеж давлат техника “Илм-фан, маданият техника ва технологияларнинг замонавий ютуқлари ҳамда уларнинг иқтисодиётга татбиқи” Халқаро илмий-амалий анжуман материаллар тўплами 25-27 май. Андижон 2022 й. 89-90 б.
36. Абдуллаев Б.И. Автоматлаштиришнинг инсоният ҳаёти тараққиётидаги роли мухим омиллари, такомиллашиш жараёнлари. Андижон машинасозлик институти “Илм-фан, таълим ва ишлаб чиқаришнинг инновацион ривожлантиришдаги замонавий муаммолар” мавзусида халқаро илмий-амалий конференция 20-22 май. Андижон 2020 й. 485-492 б.
37. Абдуллаев Б.И. Повышение надежности формоизменяющих операций листовой штамповки. Андижон машинасозлик институти “Рақамли технологиялар, инновацион ғоялар ва уларни ишлаб чиқариш соҳасида қўллаш истиқболлари” Халқаро илмий-амалий конференция Андижон 2021 й. 311-313 б.
38. Файзиматов Ш.Н., Абдуллаев Б.И., “Ensure the quality of the surface layer of parts in high-speed end milling of hardened steels” E3S Web of Conferences **383**, 04067 (2023) https://doi.org/10.1051/e3sconf/202338304067 *T T21C-2023.*

ОРГАНИЗАЦИЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ ПЕРЕВОЗОК И ВЫБОР МАРШРУТА

А.Сайдализода , М.Саидзода , П.Хужаев
Таджикский технический университет имени. академика. М.С. Осими

Аннотация: Данная научная статья рассматривает вопросы организации автомобильных перевозок и выбора маршрута. В статье проведен анализ существующих методов организации автомобильных перевозок, а также описаны основные факторы, влияющие на выбор оптимального маршрута. Кроме того, рассмотрены проблемы, возникающие при организации автоперевозок и предложены методы их решения. На основе проведенного анализа предложены рекомендации по повышению эффективности

автомобильных перевозок и выбора оптимального маршрута. Результаты исследования могут быть использованы для разработки методик организации автомобильных перевозок и оптимизации маршрутов. Выявлен основные факторы при выборе подвижного состава, соответствующего условиям эксплуатации, являющихся важным аспектом совершенствования системы управления и взаимодействия транспортно-технологических систем с окружающей средой

Ключевые слова: *транспорт, организация, маршрут, пассажиропоток, состав, экология, экологические аспекты,*

Введение

Организация автомобильных перевозок и выбор наиболее оптимального маршрута являются ключевыми факторами в обеспечении эффективности и безопасности грузоперевозок. Развитие транспортной сферы в современных условиях требует системного подхода к организации данного процесса, который учитывал бы множество факторов, таких как стоимость перевозок, безопасность груза, точность доставки и другие аспекты. В настоящей статье предлагается рассмотреть проблемы организации автомобильных перевозок и выбора маршрута, используя научно-исследовательский подход. Весьма практический характер данной проблемы требует достаточного внимания со стороны научного сообщества, чтобы разработать оптимальный алгоритм, который позволит улучшить организацию грузоперевозок и повысить их эффективность. В этой статье будут рассмотрены основные факторы, которые необходимо учитывать при выборе организации перевозок и маршрута, и предложены научно-обоснованные рекомендации по оптимизации процесса грузоперевозок.

- Представление темы статьи и её актуальность для научного сообщества.

Тема организации автомобильных перевозок и выбора маршрута является одной из важнейших в области логистики и транспорта. В условиях быстрого развития экономики и увеличения объемов грузоперевозок растет потребность в эффективной организации перевозок, что находит свое отражение в повышении требований к безопасности, точности доставки груза и уменьшения затрат на перевозки. Научное сообщество активно работает над разработкой новых, более эффективных методов и технологий, которые могут помочь в решении данной проблемы. Кроме того, статистические данные показывают устойчивый рост объемов автомобильных перевозок по всему миру, что делает данную тему важной и актуальной для научного и практического сообщества. Цель данной статьи - представление новых методов и подходов к организации автомобильных перевозок и выбора маршрута на основе научного исследования данной проблемы.

- *Формулировка проблемы исследования.*

Проблема, рассматриваемая в данной статье, заключается в необходимости оптимизации организации автомобильных перевозок и выбора наиболее оптимального маршрута для доставки грузов. Данная проблема обусловлена тем, что существующие методы и технологии не всегда позволяют обеспечить эффективность и безопасность грузоперевозок в современных условиях. Кроме того, необходимость учета множества факторов, таких как стоимость, время доставки, транспортные пробки, безопасность и другие параметры, делает данную проблему довольно сложной и требующей научного подхода к ее решению. В связи с этим, цель исследования заключается в разработке новых методов и подходов к организации автомобильных перевозок и выбора маршрута, которые позволят повысить эффективность, безопасность и точность доставки груза при минимальных затратах.

Обзор литературы

Несмотря на то, что научные исследования в области организации автомобильных перевозок и выбора маршрута проводятся во многих странах мира, в Таджикистане пока не было опубликовано значительного количества научных работ по данной теме.

Однако, в работе "Анализ логистических систем в условиях современной экономики" (А. Каиров, 2018), опубликованной в журнале "Наука и жизнь Таджикистана"

рассматривается вопрос организации логистических систем в Таджикистане, в том числе и автомобильных перевозок, и предлагаются рекомендации по повышению эффективности транспортных процессов.

В российской литературе есть множество исследований, посвященных данной теме. К примеру, в статье "Математическое моделирование системы управления грузоперевозками на основе технологии GPS" (К.Т. Фирстова, 2016) рассматривается использование GPS-технологий для оптимизации процессов управления грузоперевозками.

В работе "О применении жадных алгоритмов для решения задачи коммивояжера в автомобильных перевозках" (А.А. Лещёв, 2016) исследуется использование жадных алгоритмов для решения задачи поиска кратчайшего маршрута и оптимального распределения грузов между несколькими автомобилями.

Также, в работе "Оптимизация маршрутов перевозок с минимизацией затрат" (И.Е. Казаков, 2016) рассматриваются методы оптимизации маршрутов перевозок с использованием различных алгоритмов, таких как алгоритмы динамического программирования и жадные алгоритмы.

Таким образом, в российской литературе существует значительное количество исследований по организации автомобильных перевозок и выбору маршрута, которые предлагают различные методы оптимизации и современные технологии для повышения эффективности транспортных процессов.

- *Анализ существующих методов и технологий организации автомобильных перевозок и их преимущества.*

Существует множество методов и технологий организации автомобильных перевозок, которые используются для повышения эффективности транспортных процессов.

Некоторые из них:

1. GPS-мониторинг. Технология GPS-мониторинга позволяет отслеживать местоположение и перемещение автомобилей в режиме реального времени. Это позволяет оптимизировать маршруты перевозок, управлять сроками доставки и контролировать действия водителей.

2. Алгоритмы оптимизации маршрутов. Различные математические алгоритмы, такие как алгоритмы динамического программирования или жадные алгоритмы, используются для прокладки наиболее оптимальных маршрутов с учетом ограничений на время, расстояние и другие факторы.

3. Применение автоматизированных систем управления транспортом. Технологии автоматизации процессов, такие как системы диспетчерского управления автомобильным транспортом, позволяют управлять грузоперевозками с более высокой точностью и оптимизировать процессы перевозок.

4. Использование беспилотных автомобилей. Развитие технологии беспилотных автомобилей позволит автоматизировать перевозки грузов и оптимизировать процессы перемещения между точками, не требуя участия водителей.

Преимущества данных методов и технологий заключаются в повышении эффективности транспортных процессов, сокращении времени на доставку грузов, снижении затрат на транспортировку, повышении безопасности грузоперевозок и т.д. Кроме того, использование современных технологий позволяет автоматизировать процессы перевозки грузов, что увеличивает производительность труда работников и повышает конкурентоспособность компаний на рынке грузовых перевозок.

В целом, применение современных методов и технологий организации автомобильных перевозок является необходимым условием для повышения эффективности грузоперевозок, оптимизации транспортных процессов и улучшения качества услуг, предоставляемых компаниями на рынке автомобильных перевозок.

Методика исследования

Методика исследования на тематику организации автомобильных перевозок и выбора маршрута может включать следующие этапы:

1. Анализ литературы. Первоначально необходимо изучить существующие исследования и научные работы по данной теме, как российских, так и зарубежных ученых, в том числе ученых из Таджикистана.

2. Сбор данных. Необходимо собрать данные о транспортных потоках, местоположении объектов, грузовых путях и других факторах, которые могут повлиять на организацию автомобильных перевозок и выбор маршрута.

3. Определение целей и задач исследования. Необходимо определить конкретные цели и задачи исследования, на основе которых будут сформированы методы исследования.

4. Выбор методов исследования. Необходимо выбрать наиболее соответствующие методы исследования в зависимости от поставленных задач и целей.

5. Анализ и обработка полученных данных. Необходимо анализировать и обрабатывать полученные данные, используя различные методы статистического анализа, моделирования и оптимизации.

6. Документирование результатов исследования. Необходимо документировать результаты и научные выводы исследования, которые могут быть использованы в дальнейшей работе в этой области.

В зависимости от задач исследования, методы исследования могут включать качественные и количественные методы, такие как анкетирование, экспертные оценки, математическое моделирование, мультимодельный анализ и т.д.

Однако, при проведении исследований в данной области, необходимо учитывать специфику автомобильных перевозок, такие как нестабильность транспортных потоков, условия эксплуатации автомобилей и т.д.

Результаты исследования

Анализ результатов и обсуждение данных:

1. Критерии, влияющие на выбор маршрута перевозки грузов, были определены на основе анализа уровня услуг транспорта, дальности, стоимости транспортировки и экономии времени.

2. Разработанная математическая модель позволила находить оптимальный маршрут перевозки грузов на основе указанных критериев.

3. Определены следующие факторы, влияющие на эффективность организации автомобильных перевозок: состояние транспортной инфраструктуры, доступность и стоимость топлива, регулирование и налоговая политика в сфере автомобильных перевозок.

4. Разработанные рекомендации по оптимизации процессов организации автомобильных перевозок и выбора маршрута включают следующие меры: использование современных технологий и систем автоматизации в процессе перевозки грузов, анализ и оптимизацию стоимости транспортировки, увеличение эффективности потока транспортных средств, снижение затрат на транспортировку грузов.

Таким образом, результаты исследования на тему организации автомобильных перевозок и выбора маршрута позволили определить основные критерии выбора оптимального маршрута, разработать математическую модель для нахождения оптимального маршрута и выявить основные факторы, влияющие на эффективность организации автомобильных перевозок. Полученные результаты также могут быть использованы для разработки практических рекомендаций и стратегий управления логистической системой автомобильных перевозок.

Обзор возможных практических применений исследования

Результаты исследования на тему организации автомобильных перевозок и выбора маршрута имеют большой потенциал для практического применения в различных областях. Некоторые из возможных областей и способов применения результатов исследования могут включать следующие:

1. Логистические компании и организации могут использовать разработанную модель для определения оптимального маршрута перевозки грузов, что позволит сократить затраты на транспортировку и повысить эффективность транспортных процессов.

2. Государственные органы могут использовать результаты исследования для разработки регулирующих документов и политик в сфере автомобильных перевозок.

3. Крупные автоперевозчики могут использовать рекомендации по оптимизации процессов организации автомобильных перевозок, чтобы повысить эффективность и конкурентоспособность своего бизнеса.

4. Разработанная математическая модель может быть использована для решения различных задач в области транспорта и логистики, таких как оптимизация маршрута обслуживания маршрутных такси, доставка товаров на склад и т.д.

5. Дальнейшее исследование данной темы может включать анализ различных методов оптимизации транспортных процессов, разработку новых моделей для оценки производительности транспортных систем, а также оценку влияния различных факторов на эффективность автомобильных перевозок.

Таким образом, результаты исследования на тему организации автомобильных перевозок и выбора маршрута имеют большой практический потенциал и могут быть использованы в различных областях. Дальнейшие исследования в этой области могут помочь улучшить производительность и эффективность транспортных систем, что будет способствовать развитию экономики и улучшению качества жизни людей.

Заключение

В результате исследования на тему организации автомобильных перевозок и выбора маршрута были получены следующие результаты:

- Определены основные критерии выбора маршрута перевозки грузов, такие как уровень услуг транспорта, дальность, стоимость транспортировки и экономия времени.
- Разработана математическая модель для определения оптимального маршрута перевозки грузов на основе указанных критериев.
- Идентифицированы факторы, влияющие на эффективность организации автомобильных перевозок, такие как состояние транспортной инфраструктуры, доступность и стоимость топлива, регулирование и налоговая политика в сфере автомобильных перевозок.
- Разработаны рекомендации по оптимизации процессов организации автомобильных перевозок и выбора маршрута, включающие использование современных технологий и систем автоматизации, анализ и оптимизацию стоимости транспортировки, увеличение эффективности потока транспортных средств и снижение затрат на транспортировку грузов.

Исследование имеет значимость для научного сообщества, так как позволяет оптимизировать процессы организации автомобильных перевозок и выбора маршрута с использованием математических методов. Полученные результаты могут использоваться в различных областях, связанных с транспортирой и логистикой, таких как автомобильные перевозки, доставка товаров, маршрутные такси и другие.

Наиболее перспективными направлениями для дальнейшей работы могут стать:

- Расширение исследования для учета различных типов транспорта и поиска оптимальной комбинации транспортных средств.
- Анализ использования современных технологий и инновационных методов в организации автомобильных перевозок.
- Изучение влияния экологических факторов на эффективность организации автомобильных перевозок и выбора маршрута.

В целом, результаты исследования демонстрируют значимость изучения организации автомобильных перевозок и выбора маршрута в современных условиях. Практические рекомендации и разработанная математическая модель могут быть востребованы в

различных отраслях экономики и логистики для повышения эффективности и конкурентоспособности бизнеса

Список литературы

1. Демихов, В. Ю. Управление сбытовой деятельностью в корпоративных системах транспортного комплекса / В.Ю. Демихов. - М.: ВИНИТИ РАН, 2011. - 180 с.
2. Как организовать цепочку поставок. - М.: Юнайтед Пресс, 2011. - 208 с.
3. Кокин, А. С. Транспортно-экспедиторские услуги при международной перевозке грузов / А.С. Кокин, Г.А. Левиков. - М.: Инфотропик Медиа, 2011. - 576 с.
4. Фохаков А.С. Оценка влияния динамики автомобилизации на экологическую обстановку города Душанбе [Текст] / М.Ю. Юнусов, А.С. Фохаков, Б.Ж. Мажитов // Политехнический вестник. Серия: Инженерные исследования. -2018. -Т.1. -№3(43). -С.59-67.
5. Левиков, Г. А. Управление транспортно-логистическим бизнесом / Г.А. Левиков. - М.: ТрансЛит, 2014. - 224 с.
6. Фохаков А.С. Эффективность транспортного обслуживания населения горного региона в условиях рыночной экономики (на примере Республики Таджикистан). / Дис. на соис. уч. степ. к.э.н. / Фохаков А.С. Душанбе, 2004г.
7. Логистика. Общественный пассажирский транспорт / Л.Б. Миротин и др. - М.: Экзамен, 2013. - 224 с.
8. Фохаков А.С. Экологические проблемы взаимодействия транспортно-технологических систем с окружающей средой [Текст] / А.С. Фохаков, З.В. Кобулиев, Р.К. Раджабов, П.С. Хужаев // Бюллетень науки и практики. -2019. -Т.5. -№2. -С.117-126.
9. Петрова, Е. В. Статистика транспорта / Е.В. Петрова, О.И. Ганченко, А.Л. Кевеш. - М.: Финансы и статистика, 2015. - 352 с.
10. Фохаков А.С. Транспортно-технологическая система обслуживания и влияние ее на окружающую среду [Текст] / А.С. Фохаков, З.В. Кобулиев, П.С. Хужаев, А.А. Сайдалиев // Бюллетень науки и практики. -2019. -Т.5. -№1. -С.193-202.
11. Покровский, А. К. Исследование систем управления. Транспортная отрасль / А.К. Покровский. - М.: КноРус, 2010. - 368 с.
12. Юдин, В. Я. Защита интересов предприятия при перевозке грузов железнодорожным транспортом. Практическое пособие: моногр. / В.Я. Юдин. - М.: Институт компьютерных исследований, 2014. - 172 с.

СТРУКТУРА ПАССАЖИРСКОГО И ГРУЗОВОГО АВТОПАРКА, ЕГО ВЛИЯНИЕ НА РАЗВИТИЕ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ И ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ В ГОРНЫХ РЕГИОНАХ РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН

А.Сайдализода , М.Саидзода , П.Хужаев
Таджикский технический университет имени. академика. М.С. Осими

Аннотация. В статье исследуется, структура пассажирского и грузового автопарка, его влияние на развитие транспортно-технологических систем и окружающую среду в горных регионах Республики Таджикистан.

Выявлен основные факторы влияющие на развития потенциальной мощности транспортных предприятий. Предложен классификации дорожных и климатических условий Республики Таджикистан способствующий более точно определить и охарактеризовать специфические особенности регионов, что в свою очередь позволит разработать более эффективные стратегии и меры по обеспечению безопасности и эффективности дорожной инфраструктуры.

Ключевые слова: *транспорт, транспортно-технологических система, окружающая среда, классификации дорожных и климатических условий, эффективные*

стратегии, обеспечение безопасности, эффективности дорожной инфраструктуры, условия эксплуатации.

Введение

Ученые и экологи в настоящее время активно занимаются проблемами экологии в транспорте. Они стремятся найти решения, которые помогут уменьшить негативное влияние транспорта на окружающую среду.

Некоторые исследования сфокусированы на разработке более эффективных двигателей, использующих меньше топлива и выбрасывающих меньше вредных веществ. Например, автомобили на электрической энергии или с гибридными двигателями все больше внедряются на рынок.

Кроме того, совершенствуются системы общественного транспорта, чтобы сделать их более доступными и удобными для использования. Расширение сетей общественного транспорта и повышение их эффективности помогают сократить количество личных автомобилей на дорогах и уменьшить загрязнение.

Методика исследования

Также ведутся исследования в области развития автономного транспорта, которое может помочь снизить заторы и эмиссии вредных веществ.

Ученые также исследуют альтернативные виды транспорта, такие как велосипеды, электрические транспортные средства и общественные средства передвижения с нулевыми выбросами, чтобы способствовать более экологически чистой транспортной системе.

Благодаря исследованиям и инновациям в этой области, надеется на появление более устойчивой и экологически чистой транспортной инфраструктуры в будущем.

На наш взгяд преимущество развития потенциальной мощности транспортных предприятий заключается в следующих аспектах:

1. Увеличение пропускной способности: Развитие потенциальной мощности позволит увеличить количество транспортных средств и перевозимый груз, что способствует увеличению пропускной способности транспортной системы. Это позволит более эффективно удовлетворять потребности в перевозках и снизить степень перегрузки.

2. Улучшение качества услуг: Развитие потенциальной мощности транспортных предприятий позволяет повысить качество услуг, предоставляемых клиентам. Увеличение парка транспортных средств и наличие достаточного количества ресурсов позволяют предложить разнообразные варианты перевозок, сократить время ожидания и обеспечить более гибкую и надежную доставку грузов.

3. Экономическая эффективность: Развитие потенциальной мощности транспортных предприятий может привести к экономической эффективности. Увеличение масштабов производства и использования ресурсов более эффективным образом позволяет снизить издержки и повысить доходы. Это способствует более устойчивому и конкурентоспособному развитию предприятий и отрасли в целом.

4. Развитие инфраструктуры: Увеличение потенциальной мощности требует развития соответствующей инфраструктуры, включая дорожную сеть, терминалы, грузовые площадки и другие сопутствующие объекты. Это приводит к созданию новых рабочих мест, развитию инвестиций и повышению уровня развития территорий.

5. Улучшение конкурентоспособности: Развитие потенциальной мощности транспортных предприятий позволяет повысить их конкурентоспособность на рынке. Увеличение возможностей для предоставления широкого спектра услуг и доставки товаров в срок позволяет привлечь больше клиентов и укрепить позиции на рынке.

Таким образом, развитие потенциальной мощности транспортных предприятий имеет ряд преимуществ, связанных с увеличением пропускной способности, улучшением качества услуг, экономической эффективностью, развитием инфраструктуры и повышением конкурентоспособности. Это способствует развитию транспортной отрасли и ресурсосбережению в глобальном масштабе.

По проведенным исследованиям [2, 5, 6] переход с одного способа организации технического обслуживания и текущего ремонта автомобилей на другой позволяет на тех же производственных площадях в среднем на 5-10% больше обслужить автомобилей.

Анализ научно-практических работ показывает, что изменение форм и способов организации производства позволяет достичь следующих преимуществ:

1. Экономическая эффективность: Изменение форм и способов организации производства может привести к сокращению издержек, улучшению процессов и повышению производительности. Новые технологии, автоматизация и оптимизация процессов позволяют снизить расходы на труд, сырье и энергию, что способствует повышению экономической эффективности предприятия.

2. Улучшение качества продукции: Изменение форм и способов организации производства может включать внедрение новых методов контроля качества, автоматизацию процессов контроля, использование новых материалов и технологий. Это позволяет повысить качество продукции, улучшить ее характеристики и соответствовать требованиям рынка.

3. Устойчивое использование ресурсов: Изменение форм и способов организации производства может включать внедрение мер с целью сокращения потребления ресурсов и уменьшения негативного воздействия на окружающую среду. Это может включать улучшение энергоэффективности, использование возобновляемых источников энергии, сортировку и переработку отходов и другие практики, способствующие устойчивому использованию ресурсов.

4. Инновационное развитие: Изменение форм и способов организации производства может стимулировать инновационное развитие предприятия. Внедрение новых технологий, процессов и методов работы позволяет предприятию оставаться на передовой позиции в своей отрасли, развивать новые продукты и услуги и поддерживать конкурентоспособность на рынке.

5. Улучшение условий труда: Изменение форм и способов организации производства может способствовать улучшению условий труда для работников. Автоматизация и механизация процессов, использование специального оборудования и применение современных методов организации труда позволяют снизить физическую нагрузку на работников и повысить безопасность труда.

Анализ научно-практических работ подтверждает, что изменение форм и способов организации производства приводит к ряду преимуществ, включая экономическую эффективность, улучшение качества продукции, устойчивое использование ресурсов, инновационное развитие и улучшение условий труда. Это позволяет предприятиям быть конкурентоспособными и соответствовать требованиям современного рынка.

Изменение форм и способов организации производства позволяет увеличить мощность грузовых и пассажирских предприятий по обслуживанию подвижного состава до 30%, а увеличение сменности работы способствует увеличению мощности АТП по обслуживанию в среднем в 1,5 раза.

Проведенные исследования [2, 5, 6] позволили также установить, что за счет улучшения конструкции автомобиля (автобуса) в перспективе, повышения надежности и долговечности узлов и агрегатов, создания более перспективных новых моделей подвижного состава, приспособленных к горным условиям эксплуатации, внедрения передовых методов диагностики, улучшения качества эксплуатационных материалов, общая трудоемкость ТО и Р может быть снижена в 2-3 раза. Существующие затраты на техническое обслуживание и текущий ремонт, требующийся в настоящее время 100 автомобилям [5, 6], в перспективе будут достаточны для 200 автомобилей. Необходимо учесть при разработке перспективного плана размещения ПАТП, что снижение трудоемкости ТО и Р капитальных вложений, приходящихся на одиного автомобиля, снижается до 40%.

Структура пассажирского и грузового автопарка имеет значительное влияние на развитие транспортно-технологических систем и окружающую среду. Некоторые основные аспекты, которые следует учитывать:

1. Типы и состав автопарка: Состав автопарка включает различные типы транспортных средств – грузовики, легковые автомобили, автобусы, специализированная техника и т.д.

Распределение между различными типами автотранспорта влияет на эффективность и гибкость системы перевозок.

2. Возраст и состояние автопарка: Старение автопарка может означать увеличение выхлопа загрязнительных веществ и потребления топлива, а также увеличение вероятности возникновения аварий. Поэтому обновление автопарка и поддержание его в хорошем состоянии являются важными факторами для снижения негативного влияния на окружающую среду.

3. Экологические характеристики автомобилей: Современные автомобили обычно имеют лучшие экологические показатели, такие как сниженный уровень выбросов и повышенная эффективность использования топлива. Поэтому постепенное замещение устаревших и малоэкологических автомобилей более современными и экологически чистыми моделями может снизить негативное воздействие на окружающую среду.

4. И поэтому постепенное замещение устаревших и малоэкологических автомобилей более современными и экологически чистыми моделями может снизить негативное воздействие на окружающую среду.

4. Инфраструктура и энергетика: Структура автопарка также влияет на потребность в развитии транспортной инфраструктуры, такой как дороги, парковки, топливные заправки, электрическая зарядная инфраструктура и т.д. Адаптация инфраструктуры к потребностям автопарка с учетом долгосрочных целей по экологической устойчивости может способствовать более эффективному использованию энергии и ресурсов.

5. Развитие транспортно-технологических систем: Структура автопарка оказывает влияние на дальнейшее развитие транспортно-технологических систем. Например, повышение числа электрических автомобилей может способствовать развитию инфраструктуры подзарядки и усовершенствованию системы электрической энергии.

Результаты исследования

Оценка и управление структурой автопарка требует комплексного подхода, включая анализ экологических и экономических показателей, обновление и модернизацию автопарка в соответствии с устойчивыми целями и поддержку развития соответствующей инфраструктуры. Все эти меры позволят улучшить взаимодействие транспорта с окружающей средой и способствовать более устойчивому развитию.

Трудоёмкость технического обслуживания вышерассмотренных факторов зависит от условий эксплуатации. С ухудшением условий эксплуатации она возрастает [5, 6] (табл. 1).

Таблица 1 – Трудоемкость ТО в зависимости от условия эксплуатации

Наличие подвижного состава в парке	Категории условий эксплуатации		
	I	II	III
	Коэффициент трудоемкости ТО и ремонта		
1	2	3	4
50	1,35	1,50	1,70
100	1,06	1,20	1,37
150	0,98	1,10	1,26
200	0,89	1,00	1,14
300	0,84	0,95	1,08
500	0.80	0,90	1,03
700	0,76	0,86	1,98

Конструкция автомобиля обладает рядом потенциальных свойств, которые могут повлиять на его эффективность и безопасность.

Некоторые из них:

1. Вес и жесткость: Легкий, но жесткий каркас автомобиля может обеспечить улучшенную штатность и комфорт, уменьшение топливного расхода и повышение безопасности при столкновениях.

2. Аэродинамика: Хорошая аэродинамическая форма кузова и других элементов автомобиля помогает уменьшить сопротивление воздуха, что способствует снижению топливного расхода и повышению скорости.

3. Эффективность двигателя: Возможности конструкции двигателя, такие как использование турбонаддува или прямого впрыска топлива, могут повысить его эффективность и снизить выбросы вредных веществ.

4. Ведение дороги и управляемость: Хорошо продуманная подвеска, рулевое управление и динамические системы могут улучшить ведение дороги и управляемость автомобиля, обеспечивая безопасность и комфорт во время езды.

5. Степень автоматизации: Возможности автоматической конструкции, такие как системы адаптивного круиз-контроля, помощи при парковке или самостоятельного торможения, могут повысить безопасность и удобство водителя.

6. Использование новых материалов: Применение легких и прочных материалов, таких как алюминий, карбоновые волокна или композиты, может снизить вес автомобиля, улучшить его экономичность и производительность.

7. Энергоэффективность: Различные конструктивные решения, такие как система рекуперации энергии торможения, улучшение термоизоляции или использование энергосберегающих технологий, могут помочь снизить энергопотребление автомобиля и его воздействие на окружающую среду.

Потенциальные свойства конструкции автомобиля могут быть разработаны и улучшены с помощью инноваций и технологического развития, принося преимущества в плане экономической эффективности, энергоэффективности, безопасности и устойчивости автомобиля.

С нашей точки зрения настало время принять новые исходные положения для классификации дорожных и климатических условий Республики Таджикистан. В контексте дорожных и климатических условий Республики Таджикистан, новые исходные положения для их классификации могут быть полезными и позволить более точно учитывать особенности данной области. Рассмотрим некоторые возможные аспекты, которые могут быть учтены при разработке новых исходных положений для классификации:

1. Типы дорог: Важным аспектом классификации дорожных условий является учет различных типов дорог, таких как горные дороги, шоссе, трассы, грунтовые дороги и т.д. Каждый тип дорог имеет свои особенности и требования к безопасности и эксплуатации.

2. Климатические условия: Учет климатических условий, характерных для Республики Таджикистан, таких как горные районы, суровые зимы или высокая влажность, позволит более точно определить набор критериев и требований для дорожной инфраструктуры и безопасности дорожного движения.

3. Высота и наклон дорог: Учет высоты и наклона дорог является важным аспектом классификации, особенно в горных районах Таджикистана. Эти параметры оказывают существенное влияние на безопасность дорожного движения и требования к конструкции дорог.

4. Поверхность дорог: Состояние и качество поверхности дорог также являются важными факторами, влияющими на безопасность и комфорт дорожного движения. Классификация может включать оценку состояния дорожного покрытия, наличия ям, трещин и других повреждений.

5. Влияние природных факторов: Учет влияния природных факторов, таких как сезонные осадки, землетрясения или оползни, позволит определить требования к дорожной инфраструктуре и безопасности с учетом этих условий.

6. Транспортные нагрузки: Классификация может включать учет типов и объемов транспортных нагрузок, таких как грузовой или легковой транспорт, частота движения и прочие факторы, влияющие на требования к дорожной инфраструктуре и безопасности.

Новые исходные положения для классификации дорожных и климатических условий Республики Таджикистан помогут более точно определить и охарактеризовать специфические особенности данной страны, что в свою очередь позволит разработать более эффективные стратегии и меры по обеспечению безопасности и эффективности дорожной инфраструктуры.

Таблица 2 – Классификация среды функционирования системы водитель-автомобиль-дорога-среда (ВАДС) в горных условиях Таджикистана

№	Тип рельефа местности		Высота местности над уровнем моря, м	Количество осадок (режим влажности)	T_{max} воздуха в июле, ^0C
	Равнинный (Р)		До 200	До 500	48
I	Слабохолмистый (СХ)		201-300	До 500	47
II	Холмистый (Х)		301-500	До 5000	46
V	Гористый (ГС)		501…1000	До 693	46
	Низкогорье (НГ)	А	1001…1500	842	39
		Б	1501…2000	До 911	34
I	Горный (ГР)	А	2001…2500	812	30
		Б	2501…3000	До 1333	25
II	Высокогорный (ВГ)	А	3001…3500	До 850	20
		Б	3501…4000 и выше	До 160	14

Таблица 3 – Коэффициент корректирования нормативов технической эксплуатации автомобилей (ТЭА) в зависимости от природно - климатических условий в горных регионах ($К_З$) $К_{гор}$

№	Тип рельефа местности		Высота местности над уровнем моря, м	Нормативы	
				Периодичность ТО и пробег до КР	Удельная трудоемкость ТР и расход ЗПЧ
	Равнинный (Р)		До 200	1,0…0,954	1,0…1,048
I	Слабохолмистый (СХ)		201-300	0,954…0,931	1,048…1,074
II	Холмистый (Х)		301-500	0,931…0,887	1,074…1,127
V	Гористый (ГС)		501…1000	0,887…0,785	1,127…1,274
	Низкогорье (НГ)	А	1001…1500	0,785…0,693	1,274…1,443
		Б	1501…2000	0,693…0,610	1,443…1,639
I	Горный (ГР)	А	2001…2500	0,610…0,536	1,639…1,866
		Б	2501…3000	0,536…0,469	1,866…2,132
II	Высокогорный (ВГ)	А	3001…3500	0,469…0,410	2,132…2,439
		Б	3501…4000 и выше	0,410…0,357	2,439…2,801

Факторы, влияющие на систему, водитель-автомобиль-дорога-среда в горных условиях, имеют особенности и требуют специального исследования. Некоторые из них:

1. Погодные условия: Горные регионы часто характеризуются непредсказуемыми и переменчивыми погодными условиями, такими как снегопады, ледяные дороги, гололед. Это создает сложности для водителей и требует особой аккуратности и адаптации, чтобы справиться с такими условиями.

2. Пересечение горных участков: Горные дороги обычно имеют множество извилистых и живописных участков, неровности, подъемы и спуски. Пересечение таких участков требует хорошей техники управления автомобилем и правильного подбора передач для преодоления трассы.

3. Ландшафт: Горные регионы обладают сложным ландшафтом, с крутыми склонами, узкими дорогами, ограниченным видимым пространством. Водители должны быть особенно внимательными и предельно осторожными.

4. Дорожное покрытие: В горных районах дорожное покрытие может быть менее качественным из-за сложной топографии и климатических условий. Это включает наличие

трещин, выбоин, деформаций, а также лавинных и оползневых участков. Такие неровности могут повышать риск аварий и сокращать срок службы автомобилей.

5. Высота: Горные регионы часто имеют высокогорные участки с большой высотой над уровнем моря. На больших высотах уровень кислорода в воздухе снижается, что может оказывать влияние на работу двигателя и производительность автомобиля.

6. Загрязнение воздуха: Горные долины могут страдать от проблемы загрязнения воздуха из-за стойкости атмосферных газов. Это может сказываться на качестве воздуха внутри и вблизи автомобиля и требует особой системы очистки воздуха и вентиляции.

При проектировании и эксплуатации системы водитель-автомобиль-дорога-среда в горных условиях, необходимо учест все эты факторы.

Надежность автобусов ПАЗ-672 «Г» горной модификации в экстремальных условиях Республики Таджикистан, их достоинство и недостатки, частота отказов тормозных систем подробно рассмотрены в работах [5, 6].

Так, в соответствии с методикой определения горных автобусных маршрутов [5, 6], эксплуатация автобусов на горных маршрутах запрещена после пробега с начала эксплуатации 200 тыс. км. Наличие большого количества горных автобусных маршрутов, с учетом вышеизложенного, приводит к хронической нехватке автобусов типа ПАЗ–672 «Г».

К подвижному составу, эксплуатируемому на горных автобусных маршрутах, предъявляются повышенные требования. Высотные дороги и автобусные маршруты в горных районах представляют особые требования и вызовы для подвижного состава. Некоторые из них:

1. Прочность и надежность: Подвижный состав, эксплуатируемый на горных автобусных маршрутах, должен быть прочным и надежным, чтобы справляться с различными дорожными условиями, крутыми подъемами и спусками, а также значительными перепадами высот.

2. Мощность: Автобусы, предназначенные для горных маршрутов, должны иметь достаточную мощность, чтобы справляться с крутыми подъемами и спусками без потери скорости и эффективности.

3. Тормозная система: На горных маршрутах особенно важна эффективная и надежная тормозная система. Она должна обеспечивать достаточную скорость торможения и быть способной работать на длинных и крутых спусках, минимизируя износ тормозов и предотвращая перегрев.

4. Управляемость и устойчивость: Горные автобусные маршруты часто характеризуются узкими и извилистыми дорогами, где важна хорошая управляемость и устойчивость подвижного состава в поворотах и на склонах.

5. Пассажирская безопасность: При эксплуатации на горных маршрутах, особое внимание следует уделять пассажирской безопасности. Автобусы должны быть оборудованы соответствующими системами безопасности, такими как системы управления устойчивостью, системы предупреждения столкновения и другие.

6. Климатическая адаптация: Из-за изменчивости климатических условий в горных районах, подвижный состав должен быть адаптирован к таким факторам, как низкие температуры, снегопады и другие неблагоприятные погодные условия.

Учитывая эти требования, производители и эксплуатационные компании должны выбирать соответствующий подвижный состав и проводить регулярное обслуживание и проверки, чтобы обеспечить безопасность и надежность на горных автобусных маршрутах.

Выводы

Анализ научно-практических работ подтверждает, что изменение форм и способов организации производства приводит к ряду преимуществ, включая экономическую эффективность, улучшение качества продукции, устойчивое использование ресурсов, инновационное развитие и улучшение условий труда.

Новые исходные положения для классификации дорожных и климатических условий Республики Таджикистан помогут более точно определить и охарактеризовать специфические особенности данной страны, что в свою очередь позволит разработать более

эффективные стратегии и меры по обеспечению безопасности и эффективности дорожной инфраструктуры.

Литература

1. Фохаков А.С. Эффективность транспортного обслуживания населения горного региона в условиях рыночной экономики (на примере Республики Таджикистан). / Дис. на соис. уч. степ. к.э.н. / Фохаков А.С. Душанбе, 2004г.
2. Фохаков А.С. Научно-прикладные аспекты обеспечения устойчивого развития транспортно-технологических систем обслуживания населения горных регионов Таджикистана. / Дис. на соис. уч. степ. д.т.н. / Фохаков А.С. Душанбе, 2020г.-350с.
3. Фохаков А.С. Влияние факторов и выбор критериев эксплуатации автомобилей, работающих в условиях горных регионов Республики Таджикистан [Текст] / А.С. Фохаков, К.Р. Ашуров // Вестник Таджикского национального университета. Серия социально-экономических и общественных наук. -2017. -№2-9. -С.115-120.
4. Фохаков А.С. Характерные особенности горного региона, формирование и развитие его транспортной системы [Текст] / А.С. Фохаков, К.Р. Ашуров // Вестник Таджикского национального университета. Серия социально-экономических и общественных наук. - 2017. -№2-6. -С.80-86.
5. Турсунов А.А. Надежность автомобилей в горных условиях / Турсунов А. А. - Душанбе: Маориф, 1999. – 141с.
6. Турсунов А.А., Абдуллоев М.А. Методические указания по корректированию нормативов технической эксплуатации автомобилей в горных условиях / Турсунов А.А., Абдуллоев М.А. - Министерство транспорта РТ. Душанбе 2002г-16с.

ТИШЛИ ҒИЛДИРАКЛАРНИНГ ИШДАН ЧИҚИШ ТУРЛАРИ

Баходир Эргашев, Бекали Аширалиев
Фарғона политехника институти

Аннотация: Ушбу мақолада тишли узатмаларнинг емирилиш ва синиш сабаблари, турлари кўрсатиб ўтилган. Машинасозлик соҳаларида қўлланиладиган барча тишли узатмаларнинг емирилишини ва синишини олдини олиш учун нималарга эътибор бериш кераклиги тўғрисидаги маълумотлар ва техник талаблар келтирилган.

Калит сўзлар: *пластик, абразив, микро, пўлат, чўян, тақсимланиш, нуқсонлар, ейилиш, коэффициент, эгилиш, контакт, кучланиш, чарчаш, динамик, эволвента, уқаланиш.*

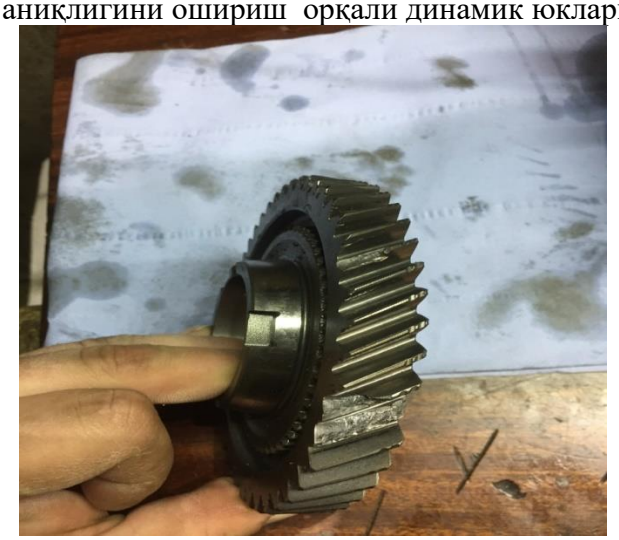
Кириш

Тишли узатмаларнинг ишдан чиқишининг асосий сабабларига қуйидагилар киради: тишларнинг синиши, фаол юзаларнинг парчаланиши, тишларнинг абразив ейилиши, тишларнинг пластик деформацияси ва хакозалар киради.Тишларнинг синиши, яъни тиш остида ёриқларнинг пайдо бўлиши ва шу ердан синиб кетиши тишли узатмаларда хавфли ҳисобланади. Аксарият ҳолларда бундай ҳолат чарчоқ характерига эгадир, чунки ҳар бир тиш вақти-вақти билан илашишга киради, бундан ташқари тишларнинг илашиш жараёнида куч елкаси ўзгаради ва эгилиш моментининг қиймати ҳам ўзгаради. Тишларнинг эгилишдаги кучланиши агар чидамлилик чегарасидан ошиб кетса, тиш остида микро ёриқлар пайдо бўлади. Микро ёриқлар катталашган сари узатмаларда синиш хавфи ортиб боради. Тишли узатмалардаги тишларда содир бўлувчи синишлар кўпинча, чўяндан тайёрланган тишли ғилдиракларда ва ўта юқори даражада тобланган пўлат тишли ғилдиракларда юз беради.

Методлар

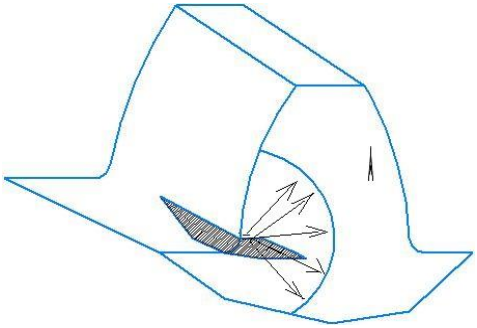
Паст тобланган пўлат тишли ғилдиракларда тишларнинг синиб кетиши жуда кам учрайди. Тишларнинг синиши сабаблари иш жараёнида тишларнинг алоҳида қисмларини ҳаддан ташқари юкланганлиги бўлиши мумкин, чунки подшипниклар ва шлицали бирикмалардаги тирқишларни(люфт) ортиши, ўқларнинг деформацияси ва тишли ғилдирак ўқларининг ўқдошлигининг бузилиши туфайли, тишли ғилдиракнинг кенглиги бўйлаб

кучланишнинг нотекис тақсимланиши ва ишлаб чиқаришдаги бошқа нуқсонлар сабаб бўлади. Тишли ғилдиракларнинг етарлилича рухсат этилган силжишлар билан тайёрланган бўлса ҳам тишнинг учида эгилиш ва абразив ейилиш содир бўлади. Шунинг учун, силжиш коэффициентларини танлаётганда ва қабул қилаётганда тиш устинингқалинлигини ҳисобга олиш керак, яъни (0.25.....0.4)m_1 дан кам бўлмаслиги керак. Қия тишли ва шеврон ғилдиракларнинг тишларида ёриқлар пайдо бўлганида, бу ёриқлар тиш остидан унинг узунлиги бўйлаб қия равишда тарқалади. Эгилишдаги мустаҳкамликни ошириш учун қуйидаги чора- тадбирлар орқали эришиш мумкин: ҳавфли кесим майдонини ошириш, маҳалий кучланишларнинг катталигини камайтириш учун тиш ости эгрилик радиусини ошириш, тишли ғилдиракларнинг материалини механик хусусиятларини яхшилаш, максимал кучланиш зонасида тиш юзаларини қаттиқлаштириш учун механик, термик ва кимёвий-термик усулларни қўллаш, узатмани ишлаб чиқариш ва йиғиш-ўрнатиш аниқлигини ошириш орқали динамик юкларни сезиларли даражада камайтириш;



1-Расм. Тишларнинг синиш турлари.

Уқаланиш, ўзгарувчан контактли кучланишларнинг таъсири туфайли сирт қатламидаги чарчаш ҳодисалари билан боғлиқ бўлиб, улар босим юкининг таъсири остида жисмларнинг дастлабки чизиқли ёки нуқтали контакт зонасида пайдо бўладиган ўзгаришлар тушинилади. Тишларнинг контакт юзаларида, сирт қатламида ўзгарувчан контакт кучланишнинг таъсири натижасида ёриқлар пайдо бўлади. Бунинг натижасида тишнинг контакт сиртида металл заррачаларининг ажралиб чиқишига олиб келади.Тишнинг контакт сиртида металл заррачаларини уқаланиб чиқиши натижасида тишнинг сиртида нотекисликлар ҳосил бўлади. Бундан ташқари тишларнинг ишчи сиртларида абразив ейилиш ҳам содир бўлади. Бунга асосий сабаблар тишларнинг сиртларини ўзаро ишқаланиш, табиий ҳолатда солиштирма босим таъсирида, ишқаланиш тезлиги, тишларнинг ишчи юзасининг ҳолати ва майда зарраларнинг тиш орасига тушиб ишқаланиши сабаб бўлади.



2-Расм. Тиш остида эскириш ёриқларининг тарқалиши.

Натижалар

Тишнинг ейилиши, тиш профилини эволвент тузилишини бузилишига олиб келади. Бунинг натижасида тиш асосининг сезиларли даражада заифлашишига олиб келиши

мумкин. Тиш профилининг бузилиши тиш остида динамик юклар ва кучланишларнинг ортишига, шунингдек, тишларнинг эгилиш мустаҳкамлигини пасайишига олиб келади.Содир бўладиган барча ейилишлар тишли ғилдиракларнинг тишларини қаттиқлиги ва мойлашга боғлиқдир. Агар ёпиқ турдаги тишли узатмалар техник талабларга кўра мойланиб турилса ва тишнинг ишчи қисмлари ҳам термик ишлов берилган бўлса, тишлардаги ейилиш жараёни анча секинлашади. Очиқ турдаги тишли узатмалар булардан мустасно. Тишли ғилдиракларни лойиҳалашда қуйидаги чора ва тадбирларни эътиборга олиш зарурийдир: тишли ғилдиракларни тишларини термик ишлов бериш, тўғри мой танлаш ва мойлаш, тўғри геометрик илашишни танлаш, бундан мақсад тишларда ишқаланиш тезлигини камайтириш, тиш юзаларидаги ғадир-будирликларни камайтириш, ёғ зичлагичларни жойлаштириш, бу эса ёғда майда қаттиқ заррачаларни аралашишига йўл қўймайди. Шунингдек тишли ғилдираклар контакт пайтида тишларида кучли сиқилиш таъсирида пластик деформация ҳосил бўлади. Пластик деформацияларнинг ҳосил бўлиши тишли ғилдиракларнинг унча қаттиқ бўлмаган материалдан тайёрланганлиги ёки яхши термик ишлов берилмаганидан содир бўлади.

Хулоса

Машинасозликда ишлатиладиган барча тишли узатмаларнинг ейилишини юқорида кўриб чиқдик. Кўриб ўтилган барча сабаблар, асосан тишли ғилдиракларнинг материалига, техник кўрикларни тўғри ташкил этишга, мойларни тозалигига, узатмаларни тўғри йиғилиши ва созлашга ва тишли ғилдиракларни тайёрлаш технологиясига катта эътибор бериш кераклигини кўрсатади. Бу талабларнинг барчаси тишли узатмаларни узоқ ишлашини таъминлайди.

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати

1. Husanovich E. B. Universal Drum Mill Throwing Somonli and Beda Presses, Grain Products //Central Asian Journal of Theoretical and Applied Science. – 2022. – Т. 3. – №. 5. – С. 226-231.
2. Ergashev B. H. THEORETICAL STUDY OF ACTIVITY CONVEYOR DRIVING //Scientific progress. – 2022. – Т. 3. – №. 4. – С. 1166-1170.
3. Ergashev B., Ruzaliyev X. Metall listlarga ishlov beruvchi valikli qurilma //Science and innovation. – 2022. – Т. 1. – №. A8. – С. 108-112.
4. Husanovich E. B. AQUEOUS EMULSION MIXTURE PREPARATION DEVICE //Spectrum Journal of Innovation, Reforms and Development. – 2023. – Т. 14. – С. 127-129.
5. Ergashev B., Ruzaliyev X. ROLLER DEVICE FOR PROCESSING METAL SHEETS //Science and Innovation. – 2022. – Т. 1. – №. 8. – С. 108-112.

ДЕФОРМАЦИЯ БАББИТОВ В ПОДШИПНИКАХ СКОЛЬЖЕНИЕ

Кодиржон Гаппаров[1], Зокиржон Абдуллаев[2]

[1]Ферганский политехнический институт

[2]Кокандский филиал ТГТУ.

Аннотация. В статье представлены результаты промышенной апробоции, разработанной в лаборатории Ферганского политехнического института технологии очистки и переплавки баббитов, отработавших срок службы в подшипниках скольжения промышленного оборудования. Целью получения качественных вторичных баббитов является создание участка по регенирации старых подшипников на промышленных предприятиях Узбекистана, отказ от импорта баббитов.

Ключевые слова: *баббиты, деформация, структура, литье*

Введение

Баббиты являются качественными антифрикционными материалами, которые по своим свойствам превосходят все остальные сплавы. Баббиты нашли широкое применение для заливки подшипников скольжения. На всех крупных промышленных предприятиях республики работают большое количество компрессоров, насосов, и другие виды

оборудования, в которых используются подшипники скольжения. В настоящее время участки по ремонту оборудования, в том числе, капитальному ремонту, создают на территории предприятия. Для ремонта оборудования требуется большое количество дорогостоящего баббита, подобного марке Б83, для заливки в подшипники скольжения. Баббиты Узбекистан не производит, импортирует извне, хотя сырьевая база для создания собственного производства имеется. Кроме того, едегодно выходят из строя сотни тысяч подшипников, в которых есть, отработавшие срок службы вкладыши из баббитов. Однако, до настящего времени не отработана промышленная технология, позволяющая использовать вкладыши из баббитов для восстановления вышедших из эксплуатации подшипников.

Материалы и методы исследования

В случае, когда формирование соединения металлов происходит в процессе кристаллизации одного либо нескольких компонентов, необходимо учитывать особенности взаимодействия расплава и твердой составляющей . Для установления предельных значений деформации в заданном температурном интервале, проводили испытания на деформирование баббита раздачей на разные значения относительной степени деформации. Были выбраны значения 20, 40, 60, 80%. Для этого были изготовлены кольца разного диаметра.

Установлена температура окончания деформации, когда сплав Б83 проявляет удовлетворительную деформируемость. На рис. 1 показана микроструктура сплава, соответствующая режиму деформации, когда температура штамповки составляла 200°С и ниже. На фотографиях микроструктуры отчетливо видны трещины по границам основной а-фазы баббита.

Раздачу колец осуществляли посредством стального штока с конусной частью. Скорость деформирования варьировалась от 0…10 мм/сек.

Интересно отметить, что трещины наблюдали при воздействии на баббит на всем скоростном интервале деформирования. При степени деформации до 60%, в данном температурно-скоростном интервале деформирования, трещин при данном увеличении микроскопа не наблюдали.

Таким образом, с точки зрения формирования структуры, обеспечивающей наилучшие эксплуатационные свойства баббита Б83, в качестве предлагаемого следует выбрать режим, соответствующий кристаллизации под давлением и последующей пластической деформацией.

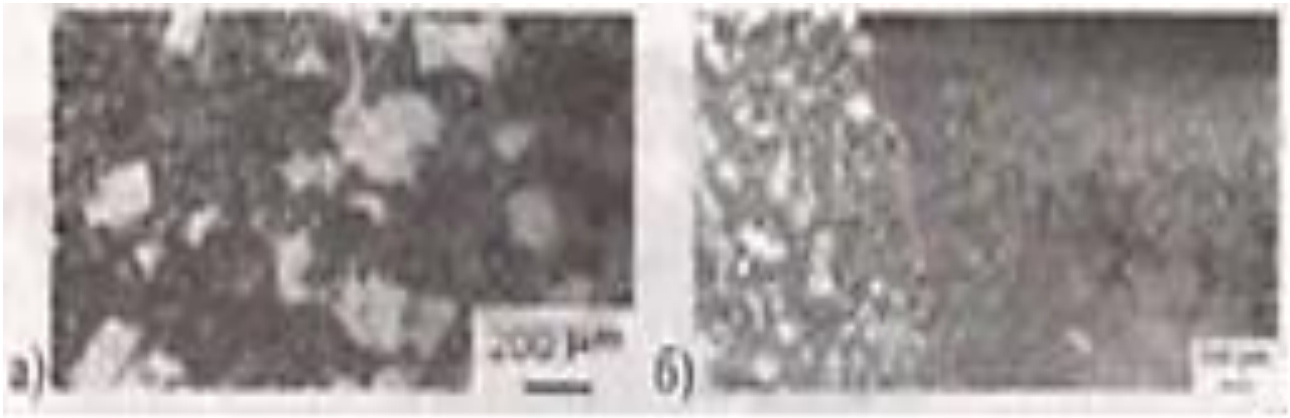


Рис. 1. Микроструктура баббита

Б83: а) - формирование частиц игольчатой фазы; б) - образование трещин в объеме образца

Установлено, что максимальные значения напряжений отрыва и среза по поверхности соединения слоя баббита Б83 со стальной основой наблюдаются при образовании соединения в процессе кристаллизации под давлением в температурном интервале 380…250°С и последующем деформировании в температурном интервале 250…210°С: о =

60 и т = 32 МПа, соответственно. При образовании соединения в процессе кристаллизации баббита под давлением в температурном интервале 380…250°С без дальнейшего деформирования, значения напряжений увеличиваются, по сравнению со значениями характерными для процесса литья незначительно: о = 45 и т = 23 МПа. Для процесса литья значения напряжений составляют: о=37 и т=20 МПа.

Микроструктура в зоне контакта разрушенных частей баббита показала, что в контактной зоне формируется структура с преимущественным наличием [~J- фазы, в отсутствие частиц фаз] Рис| (рис. 2).

Рис. 2. Микроструктура баббита Б83 в зоне контакта со стальной основой, после разрушения соединения, сформированного литьем баббита в оснастку

При нагреве основы до 240 °С на контактной поверхности баббита и стальной основы формируется достаточное количество частиц их а-фаз

(рис. 3). Вид кривой носит хрупкий характер с большими значениями напряжений на поверхности соединения баббита и стальной основы (рис. 4)

.

Рис. 3. Микроструктура баббита Б83 в зоне контакта со стальной основой после разрушения соединения, сформированного литьем баббита в оснастку, нагретую до температуры начала плавления

Величина смещения относительно стальной основы

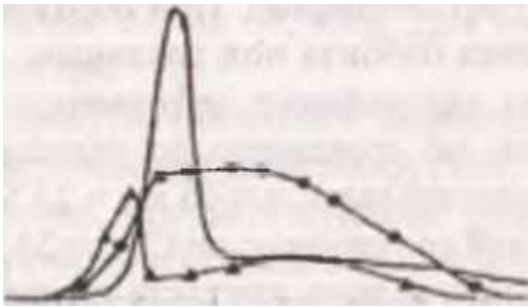


Рис. 4. Типовые диаграммы разрушения соединения баббита с основой при испытании на срез.

Вывод

Интенсивность износа образцов со структурой после кристаллизации под давлением и последующей пластической деформацией снижается по сравнению со значениями характерными для литой структуры.

Таким образом, наилучшими эксплуатационными свойствами будет обладать структура, после кристаллизации под давлением и последующей пластической деформации

Литература

1. Понпель С.И. Поверхностные явления в расплавах. - М.: Металлургия, 1994. - 440 с.
2. Найдич Ю.В., Войтович Р.П., Колесниченко Г.А., Костюк Б.Д. Смачивание металлическими расплавами неоднородных твердых поверхностей типа оксид-металл // Адгезия расплавов и пайка материалов., 1987.-Вып. 18.-С24-27.
3. К.Г.Гапаров. Промышленное опробование технологии очистки и переплавки вторичных баббитов. Universum:Texnicheskie nauki. Выпуск: 10 (84) Mart 2021. 63-67 страницы
4. Т.С.Набиев. К.Г.Гапаров.Исследование физико-механических свойств баббитов, заливаемых в подшипники скольжения. Farg‘ona politexnika instituti Ilmiy- texnika jurnali 30.03.2023. 94-98 betlar
5. Gapparov, K.G., Tozhiboev, B.T. & Mansurov, Y.N. Industrial Testing of Technology for Purification and Remelting of Secondary Babbits. *Metallurgist* **65**, 1331–1337 (2022). https://doi.org/10.1007/s11015-022-01279-1
6. Гаппаров, К. Г., Эркабоев, Х. Ж., Мансуров, Ю. Н., & Аксёнов, А. А. (2021). Структурный анализ вторичных баббитов. *Металлург*, (5), 60-64.
7. Халилов, Ш. З., Гаппаров, К. Г., & угли Махмудов, И. Р. (2020). Влияние травмирования и способов обмолота семян пшеницы на их биологические и урожайные свойства. Журнал Технических исследований, 3(1).
8. Гаппаров, К. Г., & Мансуров, Ю. Н. (2012). Технологическая деформируемость баббитов. In Химическая технология (pp. 402-405).
9. Hamzaev, I., Gapparov, K., Umarov, E., & Abdullaev, Z. (2021). Building and architecture Oriental Renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences VOLUME 2 | ISSUE 3 ISSN 2181-1784 Scientific Journal Impact Factor SJIF 2022: 5.947 Advanced Sciences Index Factor ASI Factor = 1.7 1231 w March 2022 www.oriens.uz
10. Мансуров, Ю. Н., & Гаппаров, К. Г. (2012). Структура и свойства баббита Б83 после штамповки в процессе кристаллизации. In Химическая технология (pp. 412-415).
11. Угли Махмудов, И. Р., Умаров, Э. С., & Гаппаров, К. Г. (2020). Аналитическая и модельная оптимизация кинематических схем равномерно плотного прессования порошковых материалов. Журнал Технических исследований, 3(1).
12. Набиев, Т. С., Эркабоев, Х. Ж., & Махмудов, И. Р. (2020). О квадратногнездовом способе посева семян хлопчатника. Фундаментальные и прикладные научные исследования: актуальные вопросы, достижения и инновации (pp. 62-65).

ТИТРАТИБ ЗИЧЛАШ ҚУРИЛМАСИ

Баходир Эргашев, Бекали Аширалиев
Фарғона политехника институти

Аннотация: Зичлаш қурилмаси суюқ бетон қоришмасидан тайёрланадиган йўлак плиталарини титратиб зичлаш учун қўлланилади. Бу қурилмада, бир вақтда бир нечта йўлак плиталарини титратиб зичлаш мумкин. Суюқ бетон қоришмаси резина қолип ёки пўлат туникалардан тайёрланган қолипларга қуйилади. Суюқ бетон қоришмаси қолип билан биргаликда зичлаш қурилмасининг столига жойлаштирилади ва қурилма ишга туширилади. Икки ва уч дақиқа ишлагандан кейин бетон қоришма қолипга яхши зичлашади.

Калит сўзлар: *Зичлаш, пружина, юк, титраш, стол, резина, туника, қолип, қоришма, плита, электродвигатель.*

Кириш

Ҳозирги даврга келиб юртимизда уй-жой қурилиши ва саноат қурилиши жадал ривожланиб бораётган бир жараёнда йўл қурилиши ва шаҳарсозлик ҳам тез суратларда ривожланиб бормоқда.Саноат, шаҳарсозлик ва йўл қурилиши соҳаларининг ривожланиши

учун шу соҳага оид бўлган техника ва қурилмаларнинг ҳам аҳамияти жуда каттадир. Янги техника ва қурилмаларсиз замонавий қурилишни тассавур қилиб бўлмайди. Янги техникалар ва қурилмалар билан бир вақтда қурилиш материалларининг ҳам янгидан янги турлари ишлаб чиқилмоқда. Янги қурилиш материалларини ишлаб чиқариш учун эса албатта яна янгича техника ва технологиялар зарур бўлади. Чунки эски техникаларнинг ишлаб чиқариш самарадорлиги паст ва ишлаб чиқарадиган маҳсулотларининг сифати ҳозирги замон талабларига мос келмай қолмоқда. Ҳозирги замон учун, яъни қурилиш ва йўл қурилиш соҳаларига замонавий, мустаҳкам, ҳар қандай об-ҳавонинг шароитига чидамли ва арзон материалларни талаб қилади. Бунинг учун таннархи арзон бўлган материаллар ва хом-ашёлар ишлаб чиқариш талаб қилинади. Ҳозирги кунда қурилиш соҳасида энг кўп қўлланилаётган бетон ва бетон қоришмаларидан ҳар хил қурилиш маҳсулотлари яъни, брусчаткалар, йўлак плиткалари,том ёпмалари, панеллар ва хоказо шунга ўхшаш қурилиш материаллари ишлаб чиқарилади. Бу қурилиш маҳсулотларини сифатли қилиб тайёрлаш учун янги ва самарадор техникалар ва технологияларни лойиҳалаш ва ишлаб чиқариш керак. Лойиҳалашда яна қуйидагиларга эътибор бериш керак: 1 Лойиҳаланган машина ва механизмлари эксплуатация талабларига тўлиқ жавоб бериши керак.

2 Лойиҳаланадиган машина ва механизмларини ишлаб чиқариш, иқтисодий томонидан арзон бўлиши керак .

Машина деталларини техник томондан мукаммал лойиҳалаш учун юқори эксплуатация кўрсаткичини ва юқори даражадаги технологиклигини таьминлаш керак .Демак, лойиҳаланган машина ва механизмлар барча техник талабларга жавоб бериши керак.

Бу техник талабларга қуйидаги шартлар киради:

1 Лойиҳалаштирилаётган механизмнииг, унинг деталларини ва элементларини қўлланилишини асослаш.

2 Йиғиш ва ажратиш технологик талабларини ҳисобга олиш.

1) Йиғиш ва созлаш қуайлиги .

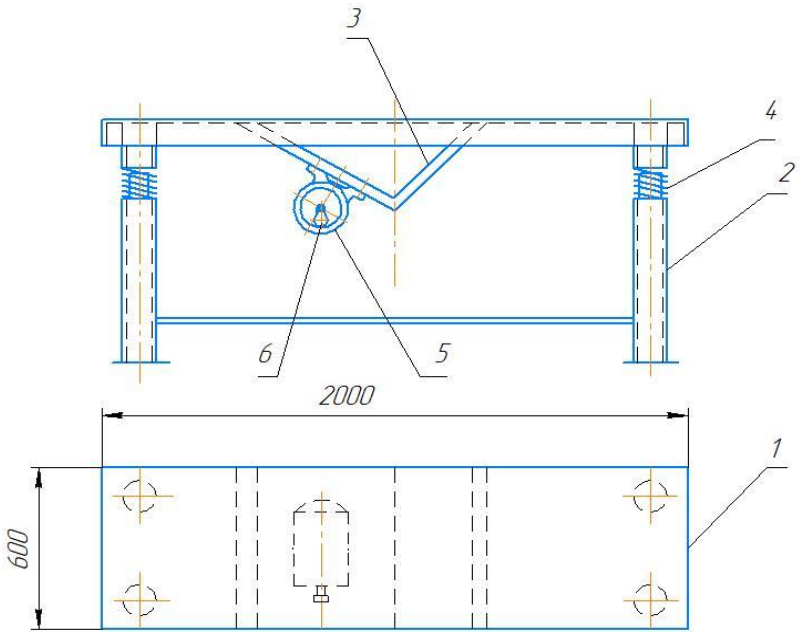
2) Ажратиш қулайлиги.

3) Қўл билан созлаб йиғиш жараёнининг ҳажмини озайтириш.

4) Йиғиш циклини камайтириш.

Методлар

Зичлаш қурилмаси, яъни титратиб зичлаш қурилмаси йўлак ва девор плиткалари ишлаб чиқариш учун мўлжалланган қурилма ҳисобланади. Қурилма конструкцияси жуда содда қилиб лойиҳаланган. Қурилма конструкцияси оддий стол кўринишида бўлиб,тўртта оёқларига пружина ўрнатилган. Пружина труба ичига жойлаштирилган. Стол остига махсус рама маҳкамланган бўлиб, унга электродвигатель ўрнатилади. Электродвигатель валига юк маҳкамланади. Электродвигатель ишга туширилиши билан юк таъсирида стол пружина ҳисобига титрайди. Титратгич столига бир вақтнинг ўзида бир нечта қолип жойлашади. Бу қолипларга бетон қоришма қуйилади, натижада қолипдаги бетон қоришма ёки бошқа турдаги қоришма қолип ичида зичланади ва нуқсонсиз маҳсулот чиқишига имкон беради.

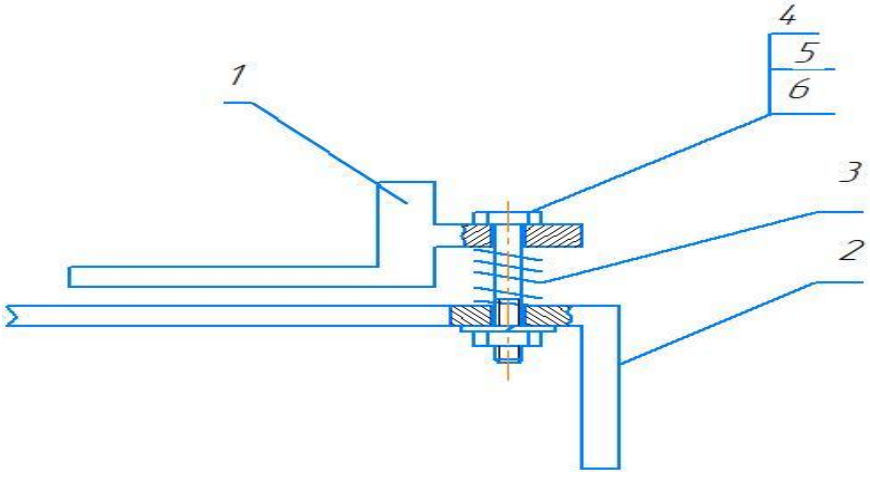


**1-Расм.Зичлаш қурилмаси.
1-стол; 2-ножка; 3-рама; 4-пружина;5-электродвигатель; 6-юк**

Зичлаш қурилмасининг конструкцияси, асосан пайвандлаш усули билан йиғилган. Қурилмага ишлатилган материаллар оддий металл прокатлардан иборат. Бу турдаги металлар, маҳаллий ишлаб чиқариш корхона ва заводларда тайёрланади. Зичлаш қурилмасининг ишлаш принципи ҳам жуда оддий. Йўлак плиталарини тайёрлаш учун биринчи навбатда қолиплар керак бўлади. Бу қолиплар турли шаклда ва турли материаллардан тайёрланади. Энг кўп тарқалган қолиплар асосан металл, пласмасса ва резиналардан тайёрланади. Булар ичида энг арзони резина қолиплар ҳисобланади.Шунинг учун резина қолиплар энг кўп тарқалган қолиплар ҳисобланади.Чунки резина қолипларни ишлаб чиқариш осон ва резиналар арзон бўлганлигидандир.Тайёр қолипларга бетон қоришмаси солинади ва зичлаш қурилмасининг 1-столига жойланади. Столга қолиплар териб чиқилгандан кейин қурилманинг электрюритмаси-5 электр манбаига уланади. Электр юритма валида 6-юк маҳкамланган бўлиб, электр юритма ишга туширилганда, юк марказдан қочма куч ҳосил қилиб қурилмадаги пружиналар титраш ҳосил қилади. Натижада, 1-стол устида жойлашган қолиплар титраш натижасида уни ичидаги бетон қоришма зичланади. Зичланган маҳсулот маълум бир вақт оралиғида қуритилгандан сўнг қолипдан чиқариб олинади.

Натижалар

Бу қурилмада ҳар хил қолиплардан фойдаланиш мумкин. Зичлаш қурилмасининг титратиш механизмини конструкциялари, мустаҳкам, технологик жиҳатдан содда ва унга хизмат кўрсатиш қулай бўлиши керак. Шуларни ҳисобга олиб титратиш



2-Расм. Титратиш механизми. 1-поддон; 2-рама; 3-пружина; 4-болт; 5-гайка; 6-шайба;

механизмига янгича ёндошиб, яъни янгича конструкция таклиф қилинди. Бу конструкцияда ҳам пружина ўрнатилган, аммо бу конструкция лойиҳаси аввалгисидан кўра анча мустаҳкам ва самарадордир. Янги лойиҳада, барча деталлар ажраладиган қилиб бириктирилган.Барча деталлар тез алмашинувчан, шунинг учун бу механизмга хизмат кўрсатиш қулайроқ ҳисобланади.

Хулоса

Зичлаш қурилмаси асосан қурилиш маҳсулотлари ишлаб чиқариш соҳаларида ва бошқа қурилиш маҳсулотларини ишлаб чиқаришда қўлланилади.Қурилма содда тузилган, металл сарфи ҳам анча кам. Бунинг натижасида қурилманинг таннархи арзон чиққан. Бу қурилмани қурилиш соҳасида фаолият олиб борувчи тадбиркорлар ҳам бемалол ишлатса бўлади. Қурилмада титратгич сифатида оддий электродвигатель қўлланилган. Масалан, хитойдан келаётган баъзи бир титратгичларнинг титратувчи маторлари қиммат бўлади.Бу эса титратиб зичлаш қурилмасини таннархини ошишига олиб келади. Шунинг учун ҳар қандай лойиҳаланадиган қурилмаларни таннархини арзон бўлиши учун, унинг материал сарфини камайтиришга, ишлаб чиқариш технологияларини соддалаштиришга ва қурилма конструкциясини соддалигига эътибор бериш керак.

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати

1. Husanovich.E.B.(2022) Universal Drum Mill Throwing Somonli and Beda Presses, Grain Products. *CENTRAL ASIAN JOURNAL OF THEORETICAL & APPLIED SCIENCES*, *3*(5), 226-231.
2. Ergashev, B. H. (2022). THEORETICAL STUDY OF ACTIVITY CONVEYOR DRIVING. *Scientific progress*, *3*(4), 1166-1170.
3. . Ergashev, B., & Ruzaliyev, X. (2022). METALL LISTLARGA ISHLOV BERUVCHI VALIKLI QURILMA. *Science and innovation*, *1*(A8), 108-112.
4. .Р.С.Киносошвили.Материаллар қаршилиги. “Ўқитувчи” нашриёти. Тошкент-1966й
5. Husanovich E. B. AQUEOUS EMULSION MIXTURE PREPARATION DEVICE //Spectrum Journal of Innovation, Reforms and Development. – 2023. – Т. 14. – С. 127-129.
6. Я. М. Павлов. Детали машин . Москва 1960 .2-издание.
7. Т. С. Набиев. Самостоятельная работа студентов по деталям машин. УФА 2009В. И. Анурьев. Справочник конструктора машиностроителя. Т.3. Москва Машиностроения 1960.

МЕТОДИКА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПОДБОРА СПЕЦИАЛЬНЫХ АВТОМОБИЛЕЙ ПОСРЕДСТВОМ НЕЧЕТКОЙ ЛОГИКИ

Инсаф Вафин, Лариса Симонова

Набережночелнинский институт (филиал) Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет", ул. Кремлевская, 18 Казань, 420008, Российская Федерация

Автор-корреспондент: vafinsaf1@gmail.com, lasimonova@mail.ru

Аннотация. Статья посвящена разработке методики автоматизированного выбора специальных автомобилей на основе применения нечеткой логики, направленной на улучшение процессов принятия решений при подборе транспортных средств (спецтехники) для выполнения специфических задач. Основываясь на технико-экономических параметрах и актуальных критериях (максимальная грузоподъемность, проходимость, максимальный объем загрузки, средняя скорость передвижения и удельная стоимость за выполненную работу) с помощью методики с учетом множества факторов становится возможным выбор наиболее подходящего варианта спецтехники. В статье подробно описан процесс разработки методики, в ходе которого проводился сбор и анализ экспертных оценок, статистических данных, осуществлялось формирование базы правил для нечеткого логического вывода. Реализация методики демонстрируется с

использованием программного обеспечения на базе MATLAB и Fuzzy Logic Toolbox, что позволяет динамично адаптировать процесс выбора к изменяющимся условиям и требованиям к спецтехнике – подобное выгодно отличает предложенный алгоритм от множества других существующих решений. Исследование подчеркивает важность интеграции современных информационных технологий и методов искусственного интеллекта в процессы логистического и технического планирования. Результаты работы демонстрируют преимущества использования нечеткой логики для повышения гибкости и точности при выборе спецтехники, что применимо в различных областях, где требуется принятие рациональных решений с учетом комплекса условий и критериев.

Ключевые слова: *Методика, автомобиль, fuzzy logic, моделирования*

Вступление

Выбор транспорта для выполнения конкретных работ в определенных условиях с минимальными затратами, согласно данным заявки на спецтехнику является важным, что обуславливается необходимостью подходить рационально к выбору транспорта с определенными технико-экономическими характеристиками. Необходимо учитывать актуальные критерии, которые могут быть уникальными для различных видов операций [1]. Принимая данный факт во внимание, заметим существование объективной потребности в разработке соответствующих алгоритмов и программного обеспечения, которые совместно позволят осуществлять выбор спецтехники рационально.

Актуальность данная проблематика приобретает и потому что имеющиеся решения не предлагают возможностей гибкости выбора альтернативных вариантов, учета изменяющихся условий внешней среды. Поэтому для более точного определения оптимального выбора необходимым является применение системного подхода, позволяющего обеспечить автоматизированный выбор конкретного оборудования на основе комплекса методов.

Ранее авторами была предложена методика для выбора спецтехники с применением нечеткой логики [2]. В данной работе рассматривается применение нечеткой логики для определения выбора транспорта согласно заявке на грузовой автомобиль самосвального типа с учетом набора критериев.

Заметим, что применение нечеткой логики в целом эффективно при решении задач принятия решений [3], при это требуется проектировать специальные системы и осуществлять управление ими на основе сформированных алгоритмов [4-5]. Не менее значимой задачей, о которой пишут ученые, является задача подготовки баз данных и выбора программного обеспечения [6-7] в котором на основе параметров спецтехники осуществляется выбор конкретного транспортного средства (на основе взвешивания факторов технических и экономических характеристик) [8-9] и проводится конечное принятие решений с учетом полученных значений [10]. Обозначенные исследования в комплексе характеризуют алгоритмы выбора транспортных средств, однако их ключевым недостатком является отсутствие выбора альтернативных вариантов, о чем нами подчеркивалось ранее. Настоящее исследование призвано решить обозначенную проблему за счет презентации авторской методики автоматизированного выбора спецтехники по заявкам на основе нечеткой логики.

Материалы и методы

Материалами к исследованию выступили научные публикации, посвященные вопросам оптимизации и разработки алгоритмов для выбора спецтехники, планирования заявок по ней и выбора альтернативных вариантов [3-10].

В числе методов исследования рассматриваются как общие теоретические, так и специальные, которые выражаются в виде методов нечеткой логики, программирования, моделирования, а также методf экспертных оценок.

Исследование строится по следующей логике: обсуждаются критерии, которые были определены на основе опроса экспертов и сбора статистической информации (максимальная грузоподъемность, проходимость, максимальный объем для загрузки,

средняя скорость передвижения и удельная стоимость за единицу выполненной работы); детально рассматривается процесс определения нормированных значений для каждого критерия и введение параметра качества выбора, который является суммарным фактором для оценки рациональности условий выбора спецтехники. Применение нечеткой логики для оценки и выбора оптимального варианта техники позволяет учитывать различные степени принадлежности к определенным категориям качества и учитывать множество критериев выбора. Наконец, на заключительном этапе раскрывается реализация описанной методики в программном обеспечении с использованием MATLAB и Fuzzy Logic Toolbox для демонстрации возможностей автоматизированного выбора спецтехники

Результаты

Нами введен и предложен показатель «Качества выбора». Показатель качества выбора – суммарный фактор, который характеризует выборку рациональных условий. Согласно опросу экспертов и сбора статистической информации, нами определены основные критерии, их актуальность: максимальная грузоподъемность, степень нагруженности для эксплуатации по дорогам общего пользования, проходимость по внедорожным условиям, максимальный объем для загрузки, средняя скорость передвижения, удельная стоимость за единицу выполненной работы.

Далее в соответствии с мнением экспертов была определена связь этих критериев с постановкой частной задачи, с наибольшей величиной показателя Качества выбора (Табл.1).

Посредством учета экспертной оценки для одного из участков работ определили значения диапазона критериев. Для упрощения реализации проведено допущение в рамках указанной формулы (1):

$$z = \frac{Y - Y_{min}}{Y_{max} - Y_{min}} \qquad (1)$$

Здесь обозначено: Y – фактический параметр критерия представленное в множестве; Ymax и Ymin – наибольшее и наименьшее значения критерия; z –параметр критерия в безразмерной величине, в диапазоне от 0 до 1.

ТАБЛИЦА 1. Список критериев заявки.

Критерии для выбора	**Низкое качество**	**Среднее качество**	**Высокое качество**
Максимальная Грузоподъемность	Небольшая	Среднее	Большая
Максимальный Объем	Небольшая	Среднее	Большая
Проходимость вне дорог	Низкое	Среднее	Высокое
Степень нагруженности для проезда	Низкое	Среднее	Высокое
Средняя скорость передвижения	Низкое	Среднее	Высокое
Удельная стоимость	Высокая	Средняя	Низкая

Далее представлены полученные диапазоны изменений диагностических параметров (Табл.2; Табл.3):

ТАБЛИЦА 2. Диапазон удельной стоимости и внедорожной проходимости.

Критерий выбора	**Низкий**	**Средний**	**Высокий**
Удельная стоимость работы *E*, руб*ч	2800-3100	2100-2800	1200-2500
Нормированное значение $E \rightarrow y_1$	0-0,5	0,3-0,6	0,7-1
Внедорожная проходимость, *Pp %*	0-38	30-70	50-90
Нормированное значение $Pp \rightarrow y_2$	0-0,3	0,3-0,7	0,5-1

Критерий выбора «Удельная стоимость», E - принято упростить для определения значения как стоимость услуги за час, когда расчет производится по величине средненормированного труда.

Критерий «Внедорожная проходимость» определен посредством экспертной оценки, учитывает уровень проходимости согласно опытной оценке, в соответствии с которой если параметр находится в диапазоне величины Низкое – это фактор пониженного доверия, к примеру транспорт, имеющий одну ведущую ось для трехосного грузового транспорта. Средним является уровень, когда технические особенности конструкции

неполноприводного транспорта, за счет уровня технического оснащения колес металлическими цепями и оптимальной развесовки предполагают удачное соотношение для критерия. И обратный случай, когда функциональные свойства полноприводного транспорта могут быть понижены, если, например, изношенный рисунок протектора колес, развесовка центра тяжести и прочие факторы, которые не способствуют раскрытию технологического преимущества, заложенного в конструкции. Критерием внедорожной проходимости Высокого уровня является наилучшее соотношение факторов, таких как колесный рисунок протектора, который предназначается для наилучшей проходимости сложных участков внедорожного покрытия, наличие лебедки с полиспастом для самовытаскивания, наилучшая компоновка массогабаритных характеристик транспортной единицы, как штатных, так и специально доработанных. Далее указаны диапазоны изменения результатов критерий выбора (Табл. 3):

ТАБЛИЦА 3. Диапазоны изменения результатов критерий выбора.

Критерии выбора	**Низкий**	**Ниже среднего**	**Средний**	**Выше среднего**	**Высокий**
Максимальная Грузоподъемность *C*, т	6-12	10-17	16-25	23-35	30-40
Нормированное значение, $C \rightarrow y_3$	0-0,25	0,2-0,45	0,4-0,65	0,575-0,825	0,75-1
Максимальный Объем *V*, м^3	3-7	8-11	12-16	17-21	22-26
Нормированное значение, $V \rightarrow y_4$	0-0,18	0,15-04	0,35-06	0,55-0,8	0,75-1
Степень нагруженности, для проезда отн.%	30-45	40-68	65-76	71-86	95-120
Нормированное значение, $отн.\% \rightarrow y_5$	0-0,25	0,2-0,45	0,4-0,6	0,55-0,75	0,7-1
Средняя скорость передвижения $v_{ср}$, *км/ч*	15-25	22-35	34-48	49-59	60-75
Нормированное значение, $v_{ср} \rightarrow y_6$	0-0,25	0,2-0,45	0,4-0,65	0,575-0,825	0,75-1

Применением множества значений критериев возможно определить показатель Качества выбора (Табл.4).

Таблица 4. Определение границ показателя Качества выбора посредством выделенных нормированных диапазонов.

Выходная величина	близкая к нулю	низкая	ниже средней	средняя	выше средней	повы-шенная	высокая
показатель Качества выбора, Q	0 - 0,2	0,1 - 0,3	0,2 - 0,5	0,3 - 0,7	0,5 - 0,8	0,7 - 0,9	0,8 - 1

Далее формула определения выбора (2)

$$T = T_0 * Q \quad (2)$$

Здесь T – расчетное значение оптимального выбора; T0 – номинальное значение оптимального выбора (по умолчанию принимаемое за 1) Q – нормированное значение показателя Качества выбора.

Посредством обработки экспертных оценок и их формализацией в базу правил, определена взаимосвязь критериев и показателя Качества выбора. Веса критериев определены экспертами (Таблица 5).

ТАБЛИЦА 5. Критерии и веса факторов.

Параметр	Вес фактора
Максимальная Грузоподъемность	0.3
Максимальный Объем кузова для перевозки грузов	0.2
Средняя скорость передвижения	0.1
Внедорожные свойства	0.1
Степень нагруженности	0.1
Удельная стоимость	0.2

Далее указана некоторая часть разработанной базы (Табл. 6):

ТАБЛИЦА 6. Фрагмент базы правил подсистемы нечеткого вывода.

№	**Максимальная грузоподъемность**	**Максимальный объем**	**Проходимость вне дорог**	**Средняя скорость**	**Максимальная загрузка для проезда**	**Удельная стоимость**	**Качество выбора**
1	Низкий	Низкий	Низкий	Низкий	Низкий	Высокий	Близкая к нулю
2	Низкий	Низкий	Средний	Низкий	Низкий	Высокий	Близкая к нулю
…	…	…	…		…		…
n	Высокий	Высокий	Высокий	Высокий	Высокий	Низкий	Высокая

Описанная подсистема нечеткого логического вывода была реализована в системе компьютерной математики MATLAB с использованием пакета расширений Fuzzy Logic Toolbox [5]. Далее приведена визуализация интерфейса настройки (Рис. 1)

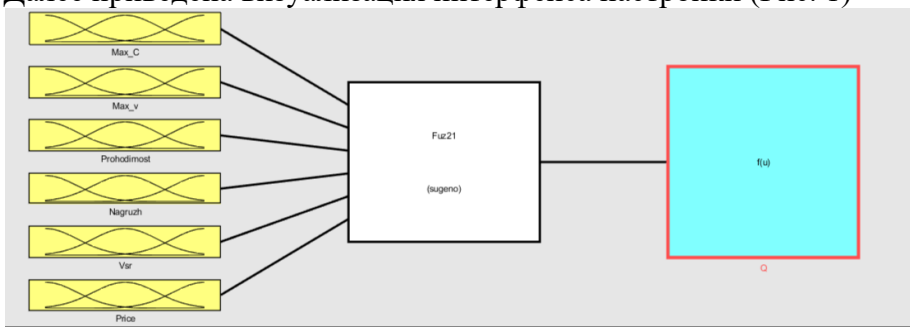


РИСУНОК 1. Интерфейс настройки fuzzy logic в среде моделирования.

Далее продемонстрирована визуализация результатов зависимости критерия внедорожной проходимости и максимальной грузоподъемности при некоторых промежуточных значениях (Рис. 2).

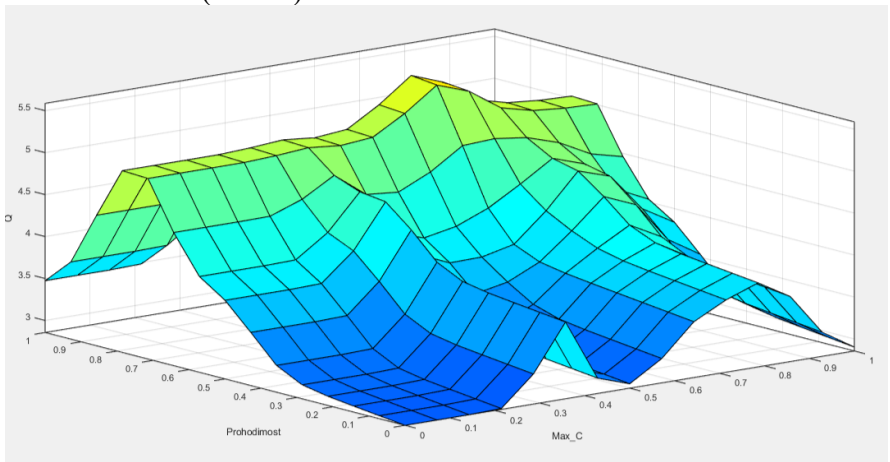


РИСУНОК 2. Зависимость показателя Качества выбора в зависимости от некоторых критериев.

Согласно описанной методики реализовано программное обеспечение на языке python с загрузкой исходных данных и интерфейсом взаимодействия для динамического редактирования (Рис. 3).

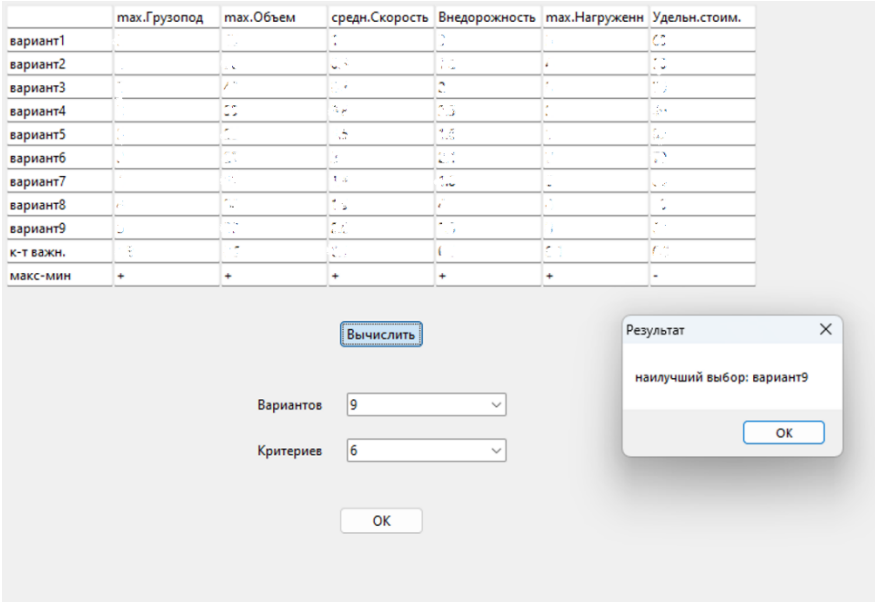


РИСУНОК 3. Интерфейс разработанного программного обеспечения для определения оптимального транспорта по заявке, с индивидуальными критериями.

Для предварительной оценки разработанной методики проведены эксперименты по выбору спецтехники с различными критериями. Полученные результаты являются адекватными и соответствуют экспертным оценкам по определению показателя Качества.

Выводы

На основе представленных результатов исследования и разработки алгоритма выбора спецтехники на основе нечеткой логики, подчеркнем высокое значение и способность разработанного алгоритма обрабатывать неопределенности и субъективные мнения экспертов. Предложенный в исследовании подход предоставляет возможность не только сравнивать технико-экономические параметры спецтехники, но и принимать во внимание факторы среды, например условия эксплуатации транспорта, что выгодно отличает данный алгоритм от множества других существующих.

Кроме того, результаты исследования подтверждают возможность использовать разработанную методику для эффективного выбора транспортных средств в различных условиях, с перспективами и возможностями для последующей оптимизации и адаптации принимаемых решений о выборе спецтехники под конкретные потребности пользователей

Разработанная методика, к тому же, обладает потенциалом расширения за счет применения в других задачах и областях, в том числе при работе со спецтехникой или иными аналогичными объектами, где целесообразно осуществлять балансирование между технико-экономическими характеристиками и факторами влияния внешней среды.

Заключение

В научной публикации описана методика выбора транспорта посредством применения нечеткой логики. Проведена реализация нечеткого логического вывода для определения оптимального выбора транспорта согласно заявке, на примере грузового транспорта – самосвала. Посредством актуального регулирования критериев возможна гибкая подстройка под динамические требования, где необходимо учитывать специфику применением актуальных критериев заявок – все это достаточно выгодно отличает предложенное решение проблемы эффективного технико-экономического выбора спецтехники, становится фундаментом для подготовки прикладного программного обеспечения.

Литература

1. А. Лотфи и И. Заде, задачи и методы нечеткой логики. Искусственный интеллект, 3, с. 27-39. (2016).

2. И.И. Вафин, Л.А. Симонова Разработка метода подбора спецтехники на основе запросов с использованием нечеткой логики. Транспортный бизнес в России, № 2, с. 235-238. (2023).
3. Балашов В.Ю. Нечеткая логика в задачах принятия решений.Вестник МГТУ им. Н.Э. Баумана. Серия: Естественные науки,1,72, с. 89-102. (2010).
4. Штовба С.Д. Проектирование нечетких систем с использованием MATLAB. М.: Горячая линия – Телеком, 2007. С. 288.
5. З. Ван, Дж. Чжан и Ю. Ли Нечеткое управление промышленными системами: теория и приложения. - CRC Press (2016).
6. Игнатов Д.Г. Выбор типового программного обеспечения для организации многопользовательского доступа к базе данных учета средств связи и спецтехники. Вестник VI МВД России, № 3, с. 1-5. (2008).
7. Попов В.Б., Кузькина Е.А. Разработка базы данных для современной организации. Ученые записки Крымского федерального университета имени В.И. Вернадского. Экономика и менеджмент, 1, с. 128-139. (2015).
8. Кривошеев Н.В., Шевчук В.П. Метод выбора рациональных параметров моторно-трансмиссионного узла трубоукладчика. Новости вузов. Северо-Кавказский регион. Серия: Технические науки, 1 (176), с. 61-64. (2014).
9. Захаров Н.С., Немков М.В., Немков В.М. Методика выбора брендового состава седельных тягачей с использованием интегрального коэффициента. // Интеллект. Инновация. Инвестиции, 6, с. 88-95. (2021).
10. Е.Ю. Рассадникова модифицировала иерархический метод Саати для решения задачи выбора вида транспорта. Вестник Уфимского государственного авиационного технического университета, 5 (66), с. 146-152. (2014).

ДЕТАЛАЛАРГА МЕХАНИК ИШЛОВ БЕРИШ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ

Юнусали Хусанов, Маъмур Усмонов
Фарғона политехника институти, y.xusanov@ferpi.uz

Аннотация. Деталларга механик ишлов бериш технологиялари ишлаб чиқариш унумдорлигини оширишга хизмат қилади. Дастгоҳларда ишлов бериш жараёнларига анъанавий ёндашув билан улар кўпинча оддий технологик ўтишлардан ҳосил бўлади. Дастгоҳларда ишлов бериладиган тана деталларни таннархига таъсир қилувчи омиллар таҳлили ишлаб чиқариш унумдорлигини оширишга имкон берадиган муҳим вазифа ҳисобланади.

Таянч сўзлар: *дастгоҳ, жараён, кесувчи асбоб, вақт, детал,*

Кириш

Машинасозликнинг турли соҳаларида тобора кенг тарқалаётган тана типидаги деталларга механик ишлов бериш тобора мураккаблашиб бормоқда. Ишлаб чиқаришда кесиш маромлари бевосита кесиш жараёнининг унумдорлигига таъсир кўрсатади. Ишлов беришда кесувчи асбобларнинг ишлаш муддати жуда қисқа. Бу хусусиятлар деталларга РДБ дастгоҳларида механик ишлов беришда намоён бўлади. Улардан оқилона фойдаланиш кесиш шартларини кучайтиришни талаб қилади, бу эса кесувчи асбобларни ишлаш муддатини янада камайтиришга олиб келади. Шунинг учун деталларга РДБ дастгоҳларида механик ишлов бериш жараёнининг унумдорлигини оширишга ёрдам берадиган оптимал шароитларни аниқлаш катта амалий аҳамиятга эга.

Ишлаб чиқариш ресурсларига - ишлаб чиқариш жараёнида иштирок этувчи ишлаб чиқариш дастгоҳлари, меҳнат, ахборот, энергия ва молиявий ресурслар мажмуини ўз ичига олади. Технологик жараёнларни лойиҳалашнинг иқтисодий принципига мувофиқ, маълум сифатдаги деталларни ишлаб чиқариш барча турдаги ишлаб чиқариш ресурсларининг минимал қийматида амалга оширилиши керак [1]. Ресурсларнинг ўртача сарфланишига олиб келадиган чора-тадбирлар тизими одатда ресурсларни тежаш деб аталади. Ресурслардан тўғри фойдаланиш ишлаб чиқариш унумдорлигини оширишига олиб келади.

Саноати ривожланган мамлакатларда машинасозлик деталларни ишлаб чиқаришда унумдорлигини ошириш, уларнинг сифатини таъминлашдан кам эмас. Ҳозирги кунда тана деталлари типидаги деталларни тайёрлашда унумдорликни таъминлаш энг муҳим масала бўлиб келмоқда.

Методлар

Машинасозликнинг энг кўп ресурс талаб қиладиган тармоқларидан бири тана деталларини тайёрлаш ҳисобланади [2]. Ушбу деталлар юқори мураккаблик билан ажралиб туради, аксарият ҳолларда уларнинг тузилиши хилма-хиллиги ва ишлаб чиқаришда сифатга юқори талаблар қўйилиши билан белгиланади (1.расм). Хусусан, мураккаб профилли тана деталларнинг конструкциялари мавжудлиги билан тавсифланади [3]:

а) бир-бирига бурчак остида жойлашган учта ёки ундан ортиқ асосий тешиклар;

б) фазода бир-бирига бурчак остида жойлашган IT6...IT7 диаметрли ўлчамларнинг аниқлиги билан учта ёки ундан ортиқ асосий тешиклар;

в) сплине юзалар;

Бундай деталларнинг конструкцияларида кўпинча технологик бўлмаган элементлар мавжуд бўлиб, уларни ишлаб чиқариш қийин ва фойдаланиладиган жиҳознинг технологик имкониятларига қўшимча талаблар қўяди. Тана деталларини ишлаб чиқариш жараёнларини ишлаб чиқиш анъанавий равишда технологик лойиҳалаш принципининг иқтисодий принципдан сўзсиз устунлиги билан амалга оширилди [1]. Бу технологик жараёнларни босқичларга бўлишдан иборат бўлади. Бир қатор ҳолатларда, масалан, IT6...IT7 диаметрли ўлчамдаги аниқликдаги сиртлар мавжуд бўлганда, механик ишлов бериш ва босқичларини бажариш махсус ишлаб чиқариш шароитларини яратишни талаб қилади.

Мураккаб профилли тана деталларини кўп мақсадли РДБ дастгоҳларида тайёрлаш тобора кўпроқ фойдаланилмоқда

Замонавий кўп мақсадли РДБ дастгоҳларининг технологик имкониятлари қуйдагилар билан тавсифланади:

1) бошқариладиган координаталар сони 5,6;

2) деталларнинг асосий юзаларини ишлаб чиқаришда эришиладиган аниқликлари:

- IT8, IT7 пўлат учун;
- IT6, IT5 алюминий қотишмалари учун;

3) деталларнинг асосий юзаларининг эришиладиган юза ғадир-будирликлари $R_a0.16 \dots R_a0.32$ мкм;

4) ишлов берилган сиртларнинг шакли ва нисбий жойлашувининг оғишлари - *0,003...0,005* мм дан ошмаслиги керак;

5) дастгоҳ магазинидаги кесувчи асбоблар сони - 150 тагача;

6) ишлов бериладиган загатовкалар ўлчамлари - 2000x2000x2000 мм гача.

Юқоридаги имкониятлар одатда битта серияли ишлаб чиқариш шароитида замонавий машиналарнинг тана деталларини ишлаб чиқаришда юзага келадиган асосий технологик вазифаларга мос келади. Шу билан бирга, метал кесиш дастгоҳлари юқори нарх ва юқори иш ҳақи билан ажралиб туради: Кўп мақсадли дастгоҳларининг бир дақиқасининг нархи, масалан, замонавий токарлик РДБ винт кесиш дастгоҳининг бир дақиқаси нархига нисбатан 5 марта ёки ундан кўпига тенг бўлади. Юқорида айтилганларни инобатга олиб кўп мақсадли дастгоҳларнинг унумдорлигини таъминлаш муаммоси жуда долзарб бўлиб қолади.

Натижалар

Машина деталларига механик ишлов беришда унумдорликни оширишга бағишланган илмий изланишлар олиб борилишига қарамай, ҳали ечимини топмаган муаммолар кўп. Жумладан, Фрезалаш-пармалашда юқори самарадорликни таъминлайдиган оптимал технология ишлаб чиқилмаган, механик ишлов беришда юза сифатини таъминлашда ҳосил бўладиган қириндиларни технологик жараён муҳитидан чиқариб ташлаш технологияси ишлаб чиқилмаган. Юқоридаги келтирилган мумолар ечимини топиш учун унумдорликни таъминлайдиган технологияни ишлаб чиқиш ва деталларга механик ишлов бериш маромини такомиллаштириш учун тадқиқотлар ўтказиш зарур.

Унумдорликни ошириш концепцияси: ишлаб чиқариш ресуслари дастгоҳ, мослама, малакавий мутахассис билан таъминлаш, кесувчи асбоблардан тўғри фойдаланиш, детал загатовкасини ва асбобсозлик материалларини тўғри танлаш, кесиш маромларини мақбул вариантини ва янги механик ишлов бериш усулларини ишлаб чиқишдан иборат.

РДБ дастгоҳларига асосланган технологик тизимларнинг самарадорлиги одатда қуйидагиларни ҳисобга олинган ҳолда баҳоланади:

ишлаб чиқарилган маҳсулот сифати;

донали унумдорлик;

ишлаб чиқаришда банд бўлган ишчилар сони.

Агар РДБ дастгоҳларининг жорий этилиши билан қўлда бошқариладиган дастгоҳларда ишлов бериш билан солиштирганда доналий вақти 50% га қисқарган бўлса, қўшимча харажатларга қарамай, ишлаб чиқариш харажатларининг умумий қисқаришини таъминланади [4].

РДБ дастгоҳларининг самарадорлигини баҳолаш ва таққослашда ресурсларни тежаш вазифаси илгари қўйилмаган эди. Улар буни аниқ шаклда ишлаб чиқарилган деталларнинг мураккаблиги ва РДБ дастгоҳларининг технологик имкониятларини баҳолаш учун асосли мувофиқликни излаш орқали ҳал қилишга ҳаракат қилинган.

Машинасозлик ишлаб чиқариш одатда чекланган ресурсларга эга. Жаҳон иқтисодиётидаги инқироз шароитида ресурсларнинг чекланганлиги ва уларнинг юқори нархи ресурсларни тежаш вазифасини ўта долзарб қилади ва ресурсларни тежаш имкониятини кўп мақсадли дастгоҳларда самарадорлигининг энг муҳим мезонларидан бири деб ҳисоблашга мажбур қилади.

Бунинг сабаблари: кесувчи асбобларнинг улгуржи нархларининг ўсиши; асбобнинг иррационал ишлаши, шу жумладан технологик операция конструкциясини қуриш, кесиш маромларини танлаш ва бошқалар.

Кўп мақсадли РДБ дастгоҳларда амалга ошириладиган технологик операцияда ишлатиладиган ишлаб чиқариш ресурсларининг энг муҳим турлари учун уларнинг асосий кўрсаткичлари, асоссиз сарфланиш сабаблари, уларни тежашнинг мумкин бўлган усуллари аниқланди ва тегишли ресурсни тежашнинг ҳар бир мумкин бўлган усулларини амалга ошириш билан боғлиқ тадқиқотлар таҳлил қилинди (1-жадвал).

Кесувчи асбоб истеъмолини ва тегишли харажатларни минималлаштириш унинг турлари (номенклатураси) қувватини ва кўп операсияли дастгоҳларда амалга ошириладиган технологик операцияларда ишлатиладиган миқдорни камайтириш зарурати билан боғлиқ (1-жадвал). Амалдаги кесувчи асбоб номенклатурасининг асоссиз кенгайиши қисман операциялар тузилмаларини қуриш принципи билан изоҳланади, бунда ҳар бир технологик ўтиш уни амалга ошириш учун ўз воситасига мос келади.

1-жадвал

Ишлаб чиқаришда унумдорликга таъсир этувчи омиллар ва усуллар

Унумдоликни камайтирувчи омиллар	Унумдорликни ошириш усуллари
3	4
1. Элементар технологик ўтишлардан операцияни қуришда тўпламнинг кўчини ошириш; 2. Операцияларда ўтишларнинг ҳаддан ташқари концентрацияси; 3. Ишлатилган ўлчов воситасининг ортиқча миқдори	1. РДБ асбоблари ва жиҳозларининг имкониятларидан фойдаланиш: инструментал ўтишлардан операцияларни қуриш; 2. Ўтишларнинг оқилона концентрацияси ва операция тузилиши
Қуйидаги сабабларга кўра кесувчи асбобнинг турғунлиги камаяди: 1. Ишлов бериш маромини оқилона танламаслик; 2. Ишлатиладиган кесувчи асбобларнинг етарли эмаслиги	1. Ишлов бериш маромини оқилона танлаш; 2. Операцияда ишлатиладиган асбоб миқдорини оқилона аниқлаш

1. Ортиқча ҳисобланган ёрдамчи вақт; 2. операцияда сифатни таъминлаш ва қайта ишлаш кўрсаткич даражалари ишончлилиги етарли эмаслиги	Операциянинг структуравий-параметрик миқдорларини аниқлаш
1. Ортиқча ҳисобланган ёрдамчи вақт; 2. Операция жараёнида сифат кафолати ва қайта ишлаш кўрсаткичларининг ишончлилиги етарли эмас	Операция мазмунини структуравий-параметрик ўзгартириш
1. Ортиқча ҳисобланган кесиш кучи; 2. Ортиқча баҳоланган иш вақти	1. Ишлов бериш маромини оқилона танлаш; 2. Операциянинг оқилона тузилишини қуриш;
1. Конструкциясининг мураккаблиги ва унинг сифатига қўйиладиган талаблар туфайли асбобнинг юқори нархи; 2. Ностандарт воситалардан фойдаланиш; воситаларнинг асоссиз хилма-хиллиги; 3. Кесувчи асбобнинг қисқа турғунлик даври	1. Амалдаги кесувчи асбоблар турларини ва сонини чеклаш; 2. Ишлов бериш маромини оқилона танлаш; 3. Операциянинг оқилона тузилишини қуриш;
1. Операциянинг тузилиши нотўғрилиги; 2. Ўрнатиш усулини нотўғри танлаш; 3. Махсус қурилмалардан фойдаланиш	1. Операциянинг оқилона структурасини қуриш; 2. Ўрнатиш усулини тўғри танлаш; 3. Оддий конструкциядаги ёки мослашувчан универсал мосламалардан фойдаланиш

Хулосалар

1. Кўп мақсадли РДБ дастгоҳларида тана деталларини ишлаб чиқаришда ишлаб чиқариш унумдорлигини ошириш долзарб илмий-техник муаммоси мавжуд бўлиб, бу мамлакатимизнинг машинасозлик соҳаси учун катта аҳамиятга эга.

2. Ушбу илмий иш бўйича олиб борилган тадқиқотлар унумдорликни оширишга комплекс ёндашувнинг йўқлиги билан тавсифланади.

3. Кўп мақсадли РДБ дастгоҳларида бажариладиган операцияларда ишлатиладиган асбоб номенклатурасининг асоссиз кенгайиши қисман ушбу операцияларнинг тузилмаларини қуришнинг ҳозирги устун принципи билан изоҳланади, бунда ҳар бир технологик ўтиш уни амалга ошириш учун ўз воситасига мос келади.

Фойдаланилган адабиётлар

1. Fayzimatov, B. N., Numanovich, F. S., & Khusanov, Y. Y. (2021). Perspective drilling methods, non-technological holees in polymeric composite materials. International Journal of Engineering Research and Technology, 13(12), 4823-4831.
2. Faizimatov B.N., Khusanov Y.Y., Faizimatov Sh.N. The software product of the feed control method at the entrance and exit of the drill from the cutting zone allows to improve the quality of the hole in parts made of polymer composite materials // State Patent Office of the Republic of Uzbekistan. Certificate No. DGU 0887. July 27, 2019
3. Fayzimatov, S., & Abdullaev, B. (2023). Ensure the quality of the surface layer of parts in high-speed end milling of hardened steels. In E3S Web of Conferences (Vol. 383, p. 04067). EDP Sciences.
4. Fayzimatov, S., & Tojiyev, B. (2023). Determination of device construction design and parameters for copper wire extending methods. In E3S Web of Conferences (Vol. 460, p. 10009). EDP Sciences.
5. Yuldashaliyevich, K. Y. (2024). VALIDITY OF WIDE USE OF POLYMER COMPOSITE MATERIALS. *Western European Journal of Modern Experiments and Scientific Methods*, *2*(2), 34-44.
6. Хусанов, Ю. Ю. (2023). Машинасозлик деталаларга механик ишлов беришдаги муаммолар. *Educational Research in Universal Sciences*, *2*(15 SPECIAL), 662-665.

7. Хусанов, Ю. Ю. (2023). Механик ишлов беришда унимдорликни оширишнинг прогрессив услубларни яратиш. *Educational Research in Universal Sciences*, *2*(15), 666-669.
8. Хусанов, Ю. Ю., & Файзиматов, Ж. Ш. (2023). ВИБРОАКУСТИЧЕСКИЕ СИГНАЛЫ ПРИ РЕЗКЕ МЕТАЛЛОВ: ВИБРОАКУСТИЧЕСКИЕ СИГНАЛЫ ПРИ РЕЗКЕ МЕТАЛЛОВ.
9. Khusanov, Y. Y., & Sattorov, A. M. (2023). Analysis of the determination of the criteria for the erosion of turning tools in production. *European Journal of Emerging Technology and Discoveries*, *1*(2), 63-71.
10. Хусанов, Ю. Ю. (2023). Аниқ юзаларни таёрлашнинг методологияси ва метрологик таъминланиши. *Образование наука и инновационные идеи в мире*, *20*(1), 7-14.
11. Хусанов, Ю. Ю., & Қўзибоев, И. И. Ў. (2023). ИШЛОВ БЕРИЛАДИГАН ДЕТАЛ ЮЗАСИ БИЛАН КЕСУВЧИ ҚИРРАНИНГ БОҒЛАНИШ БУРЧАГИНИ АНИҚЛАШ. *Scientific progress*, *4*(4), 61-69.
12. Хусанов, Ю. Ю., & Қўзибоев, И. И. Ў. (2023). ШАКЛДОР ЮЗАЛАРГА МЕХАНИК ИШЛОВ БЕРИШ ТЕХНОЛОГИК ЖАРАЁНИНИНГ НАЗАРИЙ АСОСЛАРИ. *Scientific progress*, *4*(4), 53-60.
13. Xusanov, Y. Y. (2022). Tana detallarni tayorlashdagi iqtisodiy samaradorligini tahlili. *Science and Education*, *3*(11), 604-610.
14. Xusanov, Y. Y., & Abdullayev, S. M. (2022). ZAMONAVIY MEXATRONIK TIZIMLARNI DIAGNOSTIKA QILISH ALGORITMLARINI ISHLAB CHIQISH. *Scientific progress*, *3*(3), 166-171.
15. Fayzimatov, U., Xodjimuxamedova, M., & Khusanov, Y. Y. (2022). Analysis of the methods for assessing the reliability of spot welding machines in the automotive industry. *Scientific progress*, *3*(4), 127-136.
16. Khusanov, Y. Y., & Nematjonov, H. (2022). Advanced drilling methods, non-technological holes. *Scientific progress*, *3*(4), 137-145.
17. Fayzimatov B. N., Khusanov Y. Y., Abduvoxidov S. Z. O. G. L. VIBROACOUSTIC SIGNALS IN CUTTING METALS //Scientific progress. – 2022. – Т. 3. – №. 4. – С. 118-126.
18. Хусанов, Ю. Ю., & Абдуллаев, Б. И. (2022). Обеспечение качества поверхностного слоя деталей при высокоскоростном торцевом фрезеровании закаленных сталей. *Scientific progress*, *3*(3), 156-165.
19. Khusanov, Y. Y., & Yakupov, A. M. (2022). Methods for removing defects on the surface of parts in the process of stamping. *Scientific progress*, *3*(2), 683-691.
20. Файзиматов, Ш. Н., Хусанов, Ю. Ю., & Абдуллаев, Б. И. (2022). Тобланган пўлатларни юқори тезликда фрезалашда қўлланиладиган асбобсозлик материаллари. *Central Asian Academic Journal of Scientific Research*, *2*(4), 111-119.
21. Numanovich, F. S., Yuldashalievich, K. Y., & Ikromzhonovich, A. B. (2022). Ensure the quality of the surface layer of parts in high-speed end milling of hardened steels.
22. Хусанов, Ю. Ю., & Носиров, М. (2022). Пармалаш Операциясини Асосий Вақтига Тасир Этувчи Омиллар Тахлили Ва Математик Моделлари. *Scientific progress*, *3*(1), 753-760.

ДЕТАЛЛАРГА МЕХАНИК ИШЛОВ БЕРИШ УСЛУБЛАРНИ ЯРАТИШ

Юнусали Хусанов, Маъмур Усмонов
Фарғона политехника институти, y.xusanov@ferpi.uz

Аннотация: Машинасозликда бугунги кунда қўлланиб келинаётган мураккаб шаклли деталларнинг юзаларига механик ишлов беришнинг прогрессив усулларини кўзатиш ва тадқиқ қилиш бизга керакли йуналишни танлаш, уни такомиллаштириш ва шу йул билан янада самарадор натижага эришиш имконини беради. Технологик нокулай

юзаларга механик ишлов беришни мақбул шароитларни топиш ишлаб чиқариш унумдорлигини оширишга хизмат қилади.

Таянч сўзлар: *РДБ, жараён, кесувчи асбоб, детал, унумдорлик, методология.*

Кириш

Машинасозликнинг турли соҳаларида тобора кенг тарқалаётган тана типидаги деталларга механик ишлов бериш тобора мураккаблашиб бормоқда. Ишлаб чиқаришда кесиш маромлари бевосита кесиш жараёнининг унумдорлигига таъсир кўрсатади. Ишлов беришда кесувчи асбобларнинг ишлаш муддати жуда қисқа. Бу хусусиятлар деталларга РДБ дастгоҳларида механик ишлов беришда намоён бўлади. Улардан оқилона фойдаланиш кесиш шартларини кучайтиришни талаб қилади, бу эса кесувчи асбобларни ишлаш муддатини янада камайтиришга олиб келади. Шунинг учун деталларга РДБ дастгоҳларида механик ишлов бериш жараёнининг унумдорлигини оширишга ёрдам берадиган оптимал шароитларни аниқлаш катта амалий аҳамиятга эга.

Методлар

Кесувчи асбобнинг ўта динамик чидамли ва берилган йуналишда барқарорлигини таъминловчи махсус конструкциясини яратиш ва лойиҳалаш, деталга ишлов беришда, айниқса парманинг детал юзасига кесиб киришида қиринди ажралиши шароитини енгиллаштиради.

Деталларга механик ишлов беришда фақат иш унумдорлгини оширишнигина мақсад қилиб кўймасдан, сифат кўрсаткичларининг ошишига ҳам катта эътибор бериш лозим. Кўп изланишлар спирал пармада тешиш орқали бажарилган тешикларда геометрик хатоликлар юзага келиши сабабини ўрганишга бағишланган. Натижада, парманинг кесувчи қисмидаги ассиметрия тешикнинг ўлчами ва юмалок эмаслигига катта таъсир кўрсатиши исботланган. Яна тешикнинг ўқдан силжиб кетиши ишлов беришнинг илк дақиқаларида дастгоҳнинг маълум хатолиги сабабли парманинг силжиб кетиши билан боғликлиги таъкидланган.

Парма билан тешилган тешикнинг ички деворлари параллел бўлиши кейинги ишлов бериш, развёркалаш ва резьба очиш операцияларининг сифатли бўлишига замин яратади. Чўқур тешикларга айникса, тўғри ва текис бўлиш жуда муҳим.

Тешикнинг геометрик хатоликлари турли хил бўлади, унинг тарафлари шакли билан фарқ қилади, юмалоклиги хатоликлари эса, чўқурлиги бўйича фарқ қилади.

Статик ҳолатда тешикнинг хакикий диаметри куйидаги факторлар билан аниқланиши йулга куйилган:

Парманинг узининг эксцентрицитети;

Ўтувчи шпиндел ва втулканинг эксцентрицитети;

Ишлов берилган юзанинг ғадир - будирлиги.

Аниқланишича парманинг шпиндел ва втулканинг эксцентрицитетини шундай компенсация қилиш мумкинки, парма ассиметрик йунилган бўлишига карамай тизим бир текис ишлайди. Бу ҳолда тешикнинг ўлчами хакида аниқ маълумотлар олиш мумкин.

Яна шуни ҳам аниқланганки, тешик ўлчамининг номинал ўлчамдан катталашиб кетиши куйидаги ҳолларда учрайди:

Парма етарли даражада қаттиқ эмаслиги сабабли ўқидан оғганда;

Ишлов берилаётган заготовка етарли даражада махкамалнмаганлиги сабабли бир томонга силжиганда;

Демак, парма билан тешилган тешикнинг аниқлиги парма втулка-шпиндел тизимининг уришига, ишлов берилаётган заготовканинг маҳкамланиш шароитига ва парманинг қанчалик даражада аниқ пармаланганлигига боғлик.

Юқоридагилардан келиб чиккан ҳолда куйидаги хулосага келиш мумкин:

машинасозликда технологик ноқулай деталларнинг тешикларига механик ишлов беришнинг талаб қилинган аниқлигини таъминлаш шу тешикка берилган механик ишловнинг унумдорлигини ва сифатлилигини таъминлаш демакдир.

деталларнинг технологик ноқулай юзаларида тешикка механик ишлов бериш аниқлигини ошириш.

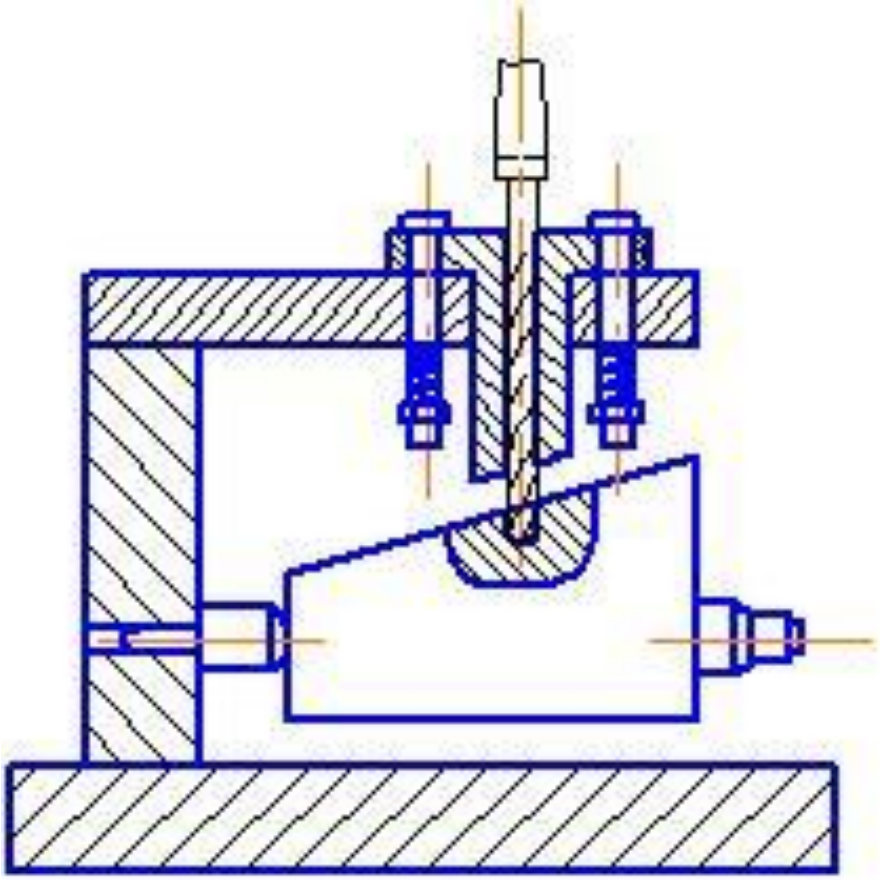
Ишлов берилаётган деталнинг юза қисми қаватини бузишга қаратилган қўшимча энергия манбаларининг қўлланиши кузда тўтилган изланишлар энг истиқболли ҳисобланади. Бу аспектда тешикни пармалаб тешишнинг оддий усулида марказлашган пармалар воситасида қўшимча механик энергия қўллаш усули кўрилади, бунинг натижасида асосий кесувчи асбоб учининг деталга кесиб кириши енгиллашади. Ушбу лойиҳа авторлари тешикларга парма билан механик ишлов беришнинг янги усули таклиф қилинади.

Ушбу лойиҳа авторлари томонидан технологик ноқулай машина деталларининг тешикларига парма билан механик ишлов бериш учун кондуктор втулканинг махсус конструкцияси таклиф килинади (1 -расм). Бунда кондуктор втулканинг учи тешик ўрнатиладиган юза шаклига эга.

Парма билан механик ишлов бериладиган заготовканинг юзи кондуктор втулкасига жипс ёпишиши керак. Заготовка юзи ва кондуктор втулка орасига қиринди тиқилиб колмаслиги учун кондуктор втулка парма ўқи буйлаб силжиш имкониятига эга.

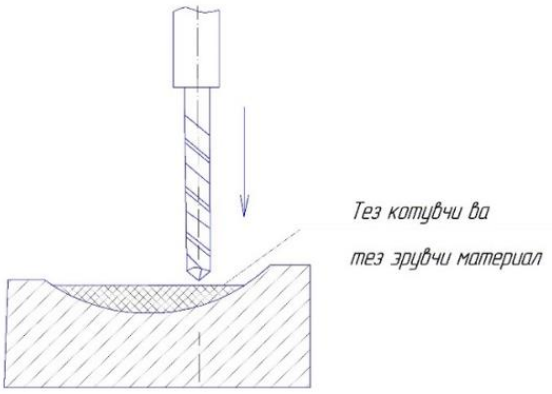
Бундай имконият иккита икки пружинали йуналтирувчилар 3 ва 4 томонидан таъминланади.

Таклиф килинаётган махсус кондуктор втулка парманинг ўқдан оғишини ва қия юзаларга механик ишлов бериш вақтида парма синиши эхтимолини камайтиради.



1-расм. Кондуктор втулканинг махсус конструкцияси

Бу масалани технологик юзаларни тез эрувчан ва тез қотувчан материалларни қўллаган ҳолда сунъий равишда ҳосил қилиш билан ечиш мумкин. Бу материалларни технологик ноқулай юзаларнинг керакли жойига қўйиш зарур (2-расм). [1]



2-расм Технологик ноқулай юзаларда тез эрувчан ва тез қотувчан материалларни қўллаган ҳолда сунъий равишда технологик юза ҳосил қилиш

Ишлов бериладиган детал материалининг технологик ноқулай юзада кесувчи асбоб кесиб кириши ва чиқиши жараёнига ва кесиш маъромини танлашга таъсири катта. Шунинг учун деталнинг технологик ноқулай юзасига механик ишлов беришда деталнинг материалига катта аҳамиятли фактор сифатида карашимиз керак. Технологик ноқулай деталларда кесувчи асбоб (парма) ноқулай юзаларини кириши ва чиқиши жараёнига ва кесиш маъромини танлашга таъсири катта бўлади.

Хулосалар

1. Кесувчи асбоб нархининг пасайишига асбоб ўтишлардан мураккаб профилли тана деталларига ишлов бериш жараёнларини қуришга ёрдам беради, бу эса операцияларда ўтиш концентрациясининг зарур даражасини топиш, ишлов бериш маромларининг ўзаро боғлиқлиги, иш вақти ва ишлатилган асбобнинг чидамлилиги учун қўшимча тадқиқотларни талаб қилади.

2. Муаммони ҳал қилишнинг энг истиқболли усули – механик ишлов бериш концепциясини ишлаб чиқиш ва тадбиқ этишдан иборат.

Фойдаланилган адабиётлар

1. Fayzimatov, B. N., Numanovich, F. S., & Khusanov, Y. Y. (2021). Perspective drilling methods, non-technological holees in polymeric composite materials. International Journal of Engineering Research and Technology, 13(12), 4823-4831.
2. Faizimatov B.N., Khusanov Y.Y., Faizimatov Sh.N. The software product of the feed control method at the entrance and exit of the drill from the cutting zone allows to improve the quality of the hole in parts made of polymer composite materials // State Patent Office of the Republic of Uzbekistan. Certificate No. DGU 0887. July 27, 2019
3. Fayzimatov, S., & Abdullaev, B. (2023). Ensure the quality of the surface layer of parts in high-speed end milling of hardened steels. In E3S Web of Conferences (Vol. 383, p. 04067). EDP Sciences.
4. Fayzimatov, S., & Tojiyev, B. (2023). Determination of device construction design and parameters for copper wire extending methods. In E3S Web of Conferences (Vol. 460, p. 10009). EDP Sciences.
5. Yuldashaliyevich, K. Y. (2024). VALIDITY OF WIDE USE OF POLYMER COMPOSITE MATERIALS. *Western European Journal of Modern Experiments and Scientific Methods*, *2*(2), 34-44.
6. Хусанов, Ю. Ю. (2023). Машинасозлик деталаларга механик ишлов беришдаги муаммолар. *Educational Research in Universal Sciences*, *2*(15 SPECIAL), 662-665.
7. Хусанов, Ю. Ю. (2023). Механик ишлов беришда унимдорликни оширишнинг прогрессив услубларни яратиш. *Educational Research in Universal Sciences*, *2*(15), 666-669.
8. Хусанов, Ю. Ю., & Файзиматов, Ж. Ш. (2023). ВИБРОАКУСТИЧЕСКИЕ СИГНАЛЫ ПРИ РЕЗКЕ МЕТАЛЛОВ: ВИБРОАКУСТИЧЕСКИЕ СИГНАЛЫ ПРИ РЕЗКЕ МЕТАЛЛОВ.

9. Khusanov, Y. Y., & Sattorov, A. M. (2023). Analysis of the determination of the criteria for the erosion of turning tools in production. *European Journal of Emerging Technology and Discoveries*, *1*(2), 63-71.
10. Хусанов, Ю. Ю. (2023). Аниқ юзаларни таёрлашнинг методологияси ва метрологик таъминланиши. *Образование наука и инновационные идеи в мире*, *20*(1), 7-14.
11. Хусанов, Ю. Ю., & Қўзибоев, И. И. Ў. (2023). ИШЛОВ БЕРИЛАДИГАН ДЕТАЛ ЮЗАСИ БИЛАН КЕСУВЧИ ҚИРРАНИНГ БОҒЛАНИШ БУРЧАГИНИ АНИҚЛАШ. *Scientific progress*, *4*(4), 61-69.
12. Хусанов, Ю. Ю., & Қўзибоев, И. И. Ў. (2023). ШАКЛДОР ЮЗАЛАРГА МЕХАНИК ИШЛОВ БЕРИШ ТЕХНОЛОГИК ЖАРАЁНИНИНГ НАЗАРИЙ АСОСЛАРИ. *Scientific progress*, *4*(4), 53-60.
13. Xusanov, Y. Y. (2022). Tana detallarni tayorlashdagi iqtisodiy samaradorligini tahlili. *Science and Education*, *3*(11), 604-610.
14. Xusanov, Y. Y., & Abdullayev, S. M. (2022). ZAMONAVIY MEXATRONIK TIZIMLARNI DIAGNOSTIKA QILISH ALGORITMLARINI ISHLAB CHIQISH. *Scientific progress*, *3*(3), 166-171.
15. Fayzimatov, U., Xodjimuxamedova, M., & Khusanov, Y. Y. (2022). Analysis of the methods for assessing the reliability of spot welding machines in the automotive industry. *Scientific progress*, *3*(4), 127-136.
16. Khusanov, Y. Y., & Nematjonov, H. (2022). Advanced drilling methods, non-technological holes. *Scientific progress*, *3*(4), 137-145.
17. Fayzimatov B. N., Khusanov Y. Y., Abduvoxidov S. Z. O. G. L. VIBROACOUSTIC SIGNALS IN CUTTING METALS //Scientific progress. – 2022. – Т. 3. – №. 4. – С. 118-126.
18. Хусанов, Ю. Ю., & Абдуллаев, Б. И. (2022). Обеспечение качества поверхностного слоя деталей при высокоскоростном торцевом фрезеровании закаленных сталей. *Scientific progress*, *3*(3), 156-165.
19. Khusanov, Y. Y., & Yakupov, A. M. (2022). Methods for removing defects on the surface of parts in the process of stamping. *Scientific progress*, *3*(2), 683-691.
20. Файзиматов, Ш. Н., Хусанов, Ю. Ю., & Абдуллаев, Б. И. (2022). Тобланган пўлатларни юқори тезликда фрезалашда қўлланиладиган асбобсозлик материаллари. *Central Asian Academic Journal of Scientific Research*, *2*(4), 111-119.
21. Numanovich, F. S., Yuldashalievich, K. Y., & Ikromzhonovich, A. B. (2022). Ensure the quality of the surface layer of parts in high-speed end milling of hardened steels.
22. Хусанов, Ю. Ю., & Носиров, М. (2022). Пармалаш Операциясини Асосий Вақтига Тасир Этувчи Омиллар Тахлили Ва Математик Моделлари. *Scientific progress*, *3*(1), 753-760.

AVTOMOBIL SHINALAR BOSIMINI NAZORAT QILISH VA KUZATISH TIZIMLARINI TADBIQ QILISH

Xaydarali Fayzullayev
Farg‘ona politexnika instituti

Annotatsiya: Ushbu maqolani tahlil qilish asosida quyidagilarni xulosa qilish mumkin, shinalarga ko‘p sonli omillar ta’sir qiladi, ularning ta’sir darajasi shinalar ishlab chiqaruvchisi, avtobus rusumlarlari, iqlim mintaqasi, yo‘l holati, relyefi va boshqalarga bog‘liqligini tushunish mumkin, maqolada shinalar bosimi pasayib ketsishi va g‘ildirak radiusining pasayishi tufayli boshqa g‘ildiraklarga qaraganda tezroq aylanishi. Tezlikdagi farqlar past bosimni aniqlashga imkon beradi va ogohlantiruvchi chiroq haydovchini ogohlantiradi, ammo bu ko‘p parametrli usullarni amalga oshirish qiyin va davriy kalibrlashni talablari ko‘rsatilgan.

Kalit so‘zlar: *Avtomobil, yo‘l, shina, chiziqlar, omillar,yengil avtomobil, hodisa, g‘ildirak, bosim.*

Kirish

Xavfsizlik va iqtisodga ta’sir qiluvchi salbiy va ko‘pincha xavfli omillarni shinalar bosimini kuzatish uchun vositalarni kuzatish tizimlari (English Tire Pressure Monitoring System) yoki TPMS yordamida osongina yo‘q qilish mumkin. Bu transport vositasi shinalaridagi bosim va haroratni masofadan o‘lchash tizimi bo‘lib, u real vaqt rejimida o‘lchanadi, bu esa g‘ildiraklarning shikastlanishi, g‘ayritabiiy bosim tufayli haddan tashqari yeyilish bilan bog‘liq bo‘lgan baxtsiz hodisalarning oldini oladi va shuningdek, pasayish natijasida yoqilg‘ining ortiqcha sarflanishining oldini olishga yordam beradi. bosim ostida.

Hozirda shinalar bosimini nazorat qilishning ikki turi qo‘llanilmoqda. Bu bevosita o‘lchangan va bilvosita o‘lchov tizimidir. Bevosita o‘lchash tizimi shinalar harorati va bosimini bevosita o‘lchaydi va transmitterdan foydalanadi. Bilvosita o‘lchov tizimi g‘ildirak tezligidagi farqlar bilan shinalar bosimini tekshiradi. Ichki bosimni nazorat qilish tizimlarining turlari va namunalari keltirilgan.[1]

Har qanday bosimni kuzatish tizimining printsipi juda oddiy. Bosim sezgichlari shinalardagi bosimni ma’lum vaqt oralig‘ida o‘lchaydilar, shundan so‘ng ma'lumotlar radiokanal orqali boshqaruv blokiga uzatiladi, u erda tahlil o‘tkaziladi (o‘lchovlarni standart qiymatlar bilan tekshirish), ponksiyon bo‘lsa. va shinalar bosimining tez pasayishi, datchik tomonidan bosim o‘lchovlari tez-tez sodir bo‘ladi va boshqaruv bloki bu haqda haydovchiga xabar beradi.

Standart TPMS (Tire Tressure Monitoring System) arxitekturasi quyidagilardan iborat:

-To‘rt g‘ildirakli bosimni o‘lchash moduli, ularning har biri quyidagilarni o‘z ichiga oladi: bosim sensori; harorat sensori; signalni konditsionerlash va avtobusni identifikatsiyalash birligi; radio signalini uzatuvchi transmitter; antenna; kristalli (kvarts) rezonator; batareya.

- asboblar panelidagi qabul qiluvchi[4].

- asboblar panelidagi signallarni qayta ishlash birligi.

Bevosita sinov tizimlari shinalar ichida joylashgan datchiklardan foydalanadi, ular shinalardagi gazning bosimi va haroratini bevosita o‘lchaydilar. Datchiklar ichida joylashgan transmitter yordamida avtobus holati chastotali signallar orqali uzatiladi. Monitor (qabul qilgich) asboblar panelida joylashgan signalni qayta ishlash blokining o‘zida ham, uning tashqarisida ham joylashgan bo‘lishi mumkin. Signalni qayta ishlash bloki haydovchiga shinalar bosimining joriy holati to‘g‘risida xabar beradi.[2]

Bilvosita (bilvosita) tizim ABS tizimi, shu jumladan g‘ildirak bosimi sezgichlari va/yoki akselerometrlari hamda mahalliy kompyuter yordamida shinalar bosimini hisoblab chiqadi. Agar shinalar bosimi pasayib ketsa, bu g‘ildirak radiusining pasayishi tufayli boshqa g‘ildiraklarga qaraganda tezroq aylanadi. Tezlikdagi farqlar past bosimni aniqlashga imkon beradi va ogohlantiruvchi chiroq haydovchini ogohlantiradi, ammo bu ko‘p parametrli usullarni amalga oshirish qiyin va davriy kalibrlashni talab qiladi. Bevosita tizimning afzalligi past, chunki batareya sezgichlari va radio uzatish tizimlari talab qilinmaydi. Ammo harakat boshlanishidan oldin bosimni aniqlay olmaydi, bitta tugunda juftlangan shinalar, tezlik va traektoriyada cheklovlar mavjud, ular uchun mutlaq o‘lchovlarning aniqligi tushunchasi yo‘q, bosimni qaysi g‘ildirakda aniqlashning imkoni yo‘q tushib ketdi va bosimning sekin pasayishini aniqlash uchun ular havo oqimini atigi 30 foizdan ko‘proq aniqlay olmaydilar[5].

Metodlar

Ichki datchiklar standart nipellar o‘rniga shunday o‘rnatiladiki, datchik shinaning ichida bo‘lsa, bu juda noqulay, chunki bu qo‘shimcha shinalarni o‘rnatishni talab qiladi, lekin shu bilan birga datchiklar tashqi muhit ta'siridan va buzg‘uncxilikdan himoyalangan. Ammo batareyaning ishlash muddati 5-10 yil bo‘lganligi sababli, siz faqat shinani dastlabki demontaj qilish va datchikni o‘rnatish bilan shug‘ullanishingiz mumkin, shinalar almashtirilganda batareyani keyingi almashtirish mumkin.

Tashqi datchiklar, ichki qurilmalardan farqli o‘laroq, standart nipellarga o‘rnatiladi va qo‘shimcha shinalarni o‘rnatishni talab qilmaydi. Bu nafaqat tizimni tezda o‘rnatishga, balki uni bir nechta transport vositalarida ishlatishga imkon beradi.

Masalan, bo‘sh turgan transport vositasidagi datchiklarni demontaj qiling va ularni navbatda turgan transport vositasiga qo‘llang. Ammo bunday sensorlar atrof-muhitning o‘zaro ta’siridan xoli emas.

1-rasm. Ichki datchiklarga asoslangan kuzatuv tizimining misoli [3]

Shunisi e’tiborga loyiqki, yuk mashinalari va avtobuslarda bosim sezgichlaridan foydalanish ancha uzunligi sababli biroz qiyinlashadi, bu holda datchikdan signal “yo‘qolishi” mumkin. Buning uchun maxsus repetitorlardan, signal kuchaytirgichlaridan (repetitorlardan) foydalaning. Ushbu tizimlar signallarni yo‘qotish ehtimolini minimallashtirgan holda sensorlardan qabul qiluvchi qurilmaga signal uzatishda oraliq bo‘g‘in vazifasini bajaradi.

Energiyani tejash TPMS g‘ildirak modulining juda muhim jihati bo‘lib, u batareyani 5-10 yilga almashtirishni taklif qilmaydi. Buning uchun g‘ildirak moduli tizimida energiya tejash tizimi qo‘llaniladi. Ushbu tizimning ma'nosi harakat bo‘lmagan paytda harakatsiz rejimga o‘tishda va harakatlanayotganda faol rejimga o‘tishda. Bosimni o‘lchash uchun vaqt oraliqlari ham mavjud, shuning uchun normal harakatlanish paytida o‘lchovlar har 45 soniyada bir marta bo‘lishi mumkin (ishlab chiqaruvchiga qarab) va bosimning keskin pasayishi bilan o‘lchov oralig‘i har 15 soniyada bir marta sodir bo‘ladi[7].

Natijalar

“Farg‘ona Sam Avtotex Servis” kompaniyasi turli xil harakatlanuvchi tarkibdan foydalanadi, deyarli har bir avtobus markasi nafaqat o‘zining shinalari hajmidan, balki o‘z brendidan ham foydalanadi, bu avtobus bilan birga kelgan, hali xizmat muddatini o‘tamagan shinalar bilan izohlanadi. . Kelajakda sotib olish bitta brendga qisqartiriladi, bu hozirda ko‘pcxilikni tashkil qiladi. Albatta, bitta markali shinalar va avtobuslarning eng katta guruhi bo‘yicha tadqiqotlar o‘tkazish maqsadga muvofiqdir. Ayni paytda eng keng tarqalgan avtobuslar ISUZU NP 37 va ISUZU HD 50, eng keng tarqalgan Boto rusumli shinalari 124/120K16PR Boto (butun mavsum).

Og‘irlik yuki shinalar yeyilish intensivligiga ta'sir qiluvchi omil bo‘lgani uchun, ushbu omilga ta’sir qiluvchi avtobuslarning xususiyatlarini ko‘rib chiqamiz[8].

Avval aytib o‘tganimizdek, kompaniya Boto rusumli shinalarni ishlatadi, ularning xususiyatlari -jadvalda keltirilgan[9].

1-jadval

Boto shinalarining xususiyatlari

Harakteristika	Belgilanishi
O‘lcham	124/120K16PR
Oldi o‘qqa tuashadigan maksimal yuk, kg	3150
Orqa o‘qqa tuashadigan maksimal yuk, kg	2900
Normativ bosim, bar	8,5
Shina tipi	Radial har mavsumli

Xabar qilingan ma’lumotlarga ko‘ra, ushbu ishlab chiqaruvchining 621 ta shinalari tahlil qilindi. Sinovdan o‘tgan shinalarning aksariyati notekis yeyilishga ega (notekis vositalar, bu holda, yelka va o‘rta protektor zonalari orasidagi farq) - 57% (3-rasm), shinalarning atigi 30 foizida bir

xil va boshqa turdagi yeyilish va zarar quyidagilarni o‘z ichiga oladi: bo‘ylama shish-0,6%; bo‘ylama yeyilish-0,6%; bo‘ylama yorilish-0,6%, shnurning yeyilishı-0,3% va shnurdan protektorning ajralishi-7,2%.

rasmda shinalar umrining umumiy populyatsiya (621 ta shinalar) bo‘yicha empirik taqsimotining gistogrammasi ko‘rsatilgan bo‘lib, u 11 ta intervalgacha bo‘lingan, har bir intervalning uzunligi 15127 km. rasmdan ko‘rinib turibdiki, shinalar oralig‘ida eng ko‘p ishlaydilar o‘rtacha 145 ming.resurs, butun aholining o‘rtacha resursi esa 153387 km.

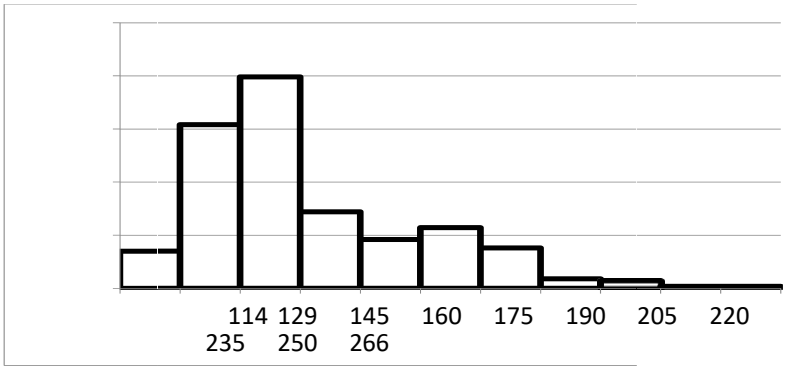
Umumiy populyatsiyani statistik baholash juda qiyin (621 ta shinalar), shuning uchun namuna parametrik bo‘lmagan usul yordamida aniqlandi[10].

$$N = \frac{\ln(1-\gamma)}{\ln(P(L))} = \frac{\ln(1-0{,}9)}{\ln(0{,}9)} \approx 27. \qquad (1) \qquad [4]$$

Bu yerda, γ - ishonch ehtimoli, P (L) - ma'lum ish vaqti davomida ishlamay qolishning zarur ehtimoli.Vaybull-Gnedenko shinalari nosozliklarini taqsimot qonuni (V koeffitsienti V = 0,088, parametr parametri b = 12,1537, ruxsat etilgan nisbiy xato δ = 0,027, ishonch ehtimoli γ = 0,9, Pirson kriteri $\chi^2 = 43.188$), olamiz

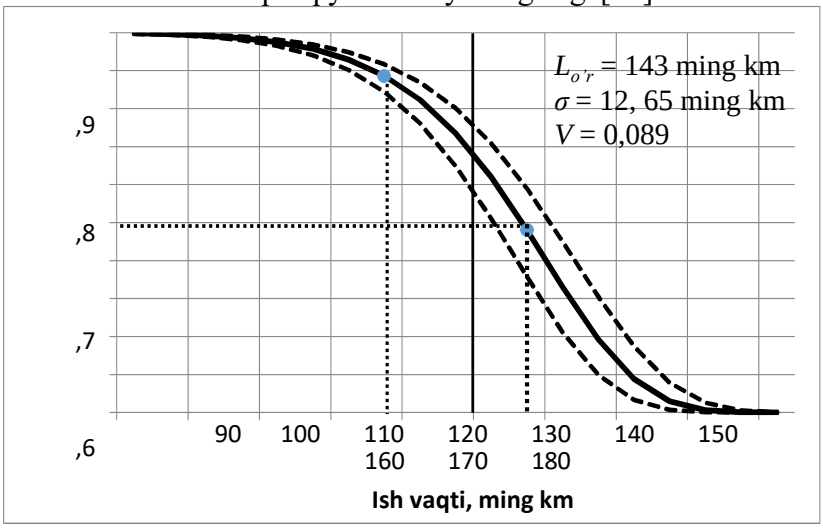
$$N = \frac{\chi^2(1-\gamma)^b}{2} = \frac{43{,}188\cdot(0{,}027+1)}{2} = 30. \quad (2) \qquad [4]$$

Shunday qilib, aholining umumiy sonini taxmin qilish uchun eng kam tanlov hajmi 30 ta mashinani tashkil etadi.



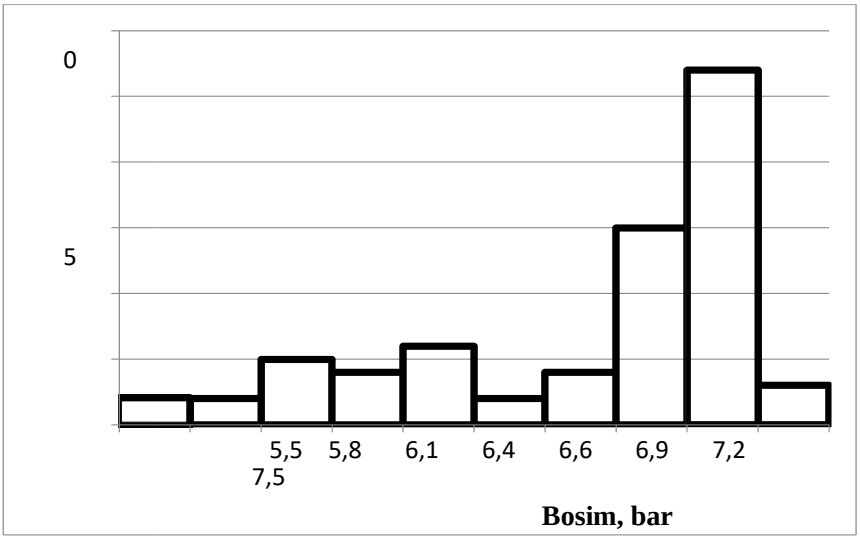
4-rasm. Shinalar empirik resurslarini taqsimlash gistogrammasi [3]

Xabar qilingan ma’lumotlarga asoslanib, shuningdek, shinalarni ishdan bo‘shatish paytida qoldiq taglik chuqurligini tahlil qilish amalga oshirildi. Naqshning o‘rta qirrasi qoldiq chuqurligi 2,17 mm, chap va o‘ng qirralari esa 1,98 mm va 2,08 mm ya'ni, foydalanish muddati tugagandan so‘ng, shinaning o‘rtasidan ko‘ra ko‘proq yelka maydoniga ega[11].



5- rasm. Shinalarning ishlamay qolish ehtimoli [4]

5-rasmda shinalardagi ichki havo bosimining tarqalish gistogrammasi ko‘rsatilgan. 70 ta shinalardagi bosim tekshirildi, ularning o‘rtacha bosimi 7,47 barni tashkil etdi, bu standart bosimdan 12,13% past (standart bosim 8,5 bar), standart bosimga ko‘ra, faqat ikkita shinalar damlanadi[12].



6- rasm. Boto shinalaridagi ichki bosimning empirik taqsimoti gistogrammasi

Bunday holat vizual tekshiruvdan kelib chiqadi, bu shinalardagi haqiqiy inflyatsiya bosimining aniq ko‘rsatkichini bermaydi. Har bir TXK-2 bosim o‘lchagich yordamida tekshiriladi, shinalar atmosfera havosi bilan puflanganda standart bosimni ushlab turish uchun yetarli emas[13].

Xulosa

Ushbu maqolani tahlil qilish asosida quyidagilarni xulosa qilish mumkin:

Shinalarga ko‘p sonli omillar ta’sir qiladi, ularning ta’sir darajasi shinalar ishlab chiqaruvchisi, avtobus rusumlarlari, iqlim mintaqasi, yo‘l holati, relyefi va boshqalarga bog‘liqligini tushunish mumkin.

Shinalar hayotiga alohida turli xil omillarning ta’siri yetarlicha o‘rganilgan, ammo ularning kombinatsiyasi yetarlicha o‘rganinish zarurligini xulosa qilish mumkin.

Turli xil iqlim zonalari, relyefi, harakatlanuvchi tarkib turi va shinalar ishlab chiqaruvcxilarning barcha xilma-xilliklarini hisobga oladigan universal shinalar

yeyilish modelini ishlab chiqish zarur.

Statistika tahlili shuni ko‘rsatdiki, shinalardagi ichki bosimning yetarli emasligi, uning resurslariga ham, yonilg‘i sarfiga ham, yo‘l harakati xavfsizligiga ham katta ta'sir ko‘rsatmoqda, uning nazoratiga yetarlicha e’tibor berish zarurligini ta’kidlash lozim

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Abdubannopov, A., & Abdupattayev, S. (2024). MEASURES TO PROTECT THE ENVIRONMENT FROM THE HARMFUL EFFECTS OF MOTOR TRANSPORT. *European Journal of Emerging Technology and Discoveries*, *2*(2), 14-22.
2. Abdubannopov, A., & Akramov, A. (2024). THE INFLUENCE OF WORKING TIME ON CHANGES IN THE QUALITY OF CARS: WORKING CONDITIONS AND PATTERNS OF THEIR CHANGE. *American Journal of Technology and Applied Sciences*, *20*, 84-91.
3. Abdubannopov, A., & Muydinov, S. (2024). THE ROLE OF INDUSTRIAL ROBOTS IN MECHANICAL ENGINEERING AND WAYS TO CREATE SOFTWARE FOR ROBOTS. *Western European Journal of Modern Experiments and Scientific Methods*, *2*(1), 60-68.
4. Davronzoda, X. D., & Abdubannopov, A. (2023). ANALYSIS OF THE EXISTING ASPECTS OF THE PROBLEM OF PROCESSING AND USE OF VEHICLE TIRES. *American Journal of Technology and Applied Sciences*, *19*, 149-155.
5. Ismoilov, A., & Abdubannopov, A. (2023). Development of modern directions of driving training and recommendations for increasing traffic safety. *European Journal of Emerging Technology and Discoveries*, *1*(9), 1-7.
6. Ismoilov, A., & Abdubannopov, A. (2023). A machine for continuous planting of tree seedlings. *American Journal of Technology and Applied Sciences*, *19*, 1-6.

7. Xaydaraliyev, O. Y., & Abdubannopov, A. A. (2023). DIVIGATELARNI TERMAL YUKINI KAMAYTIRISH: DIVIGATELARNI TERMAL YUKINI KAMAYTIRISH.
8. Abdupattayev, S. A., & Abdubannopov, A. A. (2023). BOG‘ KO‘CHATLARI EKISHNI UZLUKSIZ AMALGA OSHIRADIGAN MASHINA: BOG‘ KO‘CHATLARI EKISHNI UZLUKSIZ AMALGA OSHIRADIGAN MASHINA.
9. Abdubannopov, A. A., & Ismoilov, A. A. (2023). HAYDOVCHINING YO‘L HARAKATI TIZIMIDAGI O‘RNI VA HARAKAT XAVFSIZLIGI DARAJASIGA TA’SIRINI TAHLILI: HAYDOVCHINING YO‘L HARAKATI TIZIMIDAGI O‘RNI VA HARAKAT XAVFSIZLIGI DARAJASIGA TA’SIRINI TAHLILI.
10. Abdubannopov, A. A. (2023). AVTOMOBILLARNI YONILG‘I SARFI ME’YORINI VA EKOLOGIK KO‘RSATKICHLARINI EKSPLUATATSIYA SHAROITIDA ANIQLASH METODIKASI: AVTOMOBILLARNI YONILG‘I SARFI ME’YORINI VA EKOLOGIK KO‘RSATKICHLARINI EKSPLUATATSIYA SHAROITIDA ANIQLASH METODIKASI.
11. Adxamjon o‘gli, X. M. M., & Abdulxaq o‘g‘li, A. A. (2022). TRASPORT VOSITALARIDA YUKLANISHLAR VA ULARNI HISOBLASH REJIMLARI. *PEDAGOG*, *5*(5), 258-260.
12. Adxamjon o‘g, X. M. M., & Abdulxaq o‘g‘li, A. A. (2022). TRASPORT VOSITALARIDA YUKLANISHLAR VA ULARNI HISOBLASH REJIMLARI. *PEDAGOG*, *5*(5), 258-260.
13. Adxamjon o‘g, X. M. M., & Abdulxaq o‘g‘li, A. A. (2022). AVTOMOBILLARNING TEXNIK EKSPLUATATSIYASINING RIVOJLANISH BOSQICHLARI. *PEDAGOG*, *5*(5), 265-272.

TRANSPORT VOSITALARI GAZBALONLARINI TA’MINLASH TIZIMLARINING EKSPLUATATSIYASI VA UNI TAKOMILLASHTIRISH JARAYONLARI

Dilshodbek Tursunov, Asadbek Luqmonjonov
Farg‘ona politexnika instituti

Annotatsiya: Ushbu maqolada transport vositalari gaz balonlari ularning turlari ulardan foydalanish turlari hamda Gaz aralashtirgichning havo bilan aralashtiriladigan nuqtasida gaz gorelkasidahavo kiritilish yo’nalishiga teskari holatda yoriq paydo bo’lgan va gaz bilan havo yaxshiaralashmagani natijasida yonilg’i sarfi oshishlari ko‘rsatilib o‘tilgan.

Kalit so‘zlar: *Gaz balon, dvigatel, quvvat, tabiiy, havo, silindr.*

Kirish

Tabiiy gazda ishlovchi dvigatellardan talab etilgan quvvatni oluvchi har xil usullar mavjud. Tabiiy gazning issiqlik berish quvvati benzinga nisbatan katta: Tabiiy gazning yonishdagi issiqlik berish qobiliyatidan to‘la foydalanish uchun dvigatelning siqilish darajasini 12,5-15 ga ko‘tarish kerak bo‘ladi. Bu faqat gazda ishlovchi yoki siqilish darajasi o‘zgaruvchan dvigatellar uchun muammo tug‘dirmaydi. Ikki xil yoqilg‘ida ishlovchi dvigatellar uchun esa, yuqori akton soniga ega (akton soni 98 dan kam bo‘lmagan) bo‘lgan sifatli benzin ishlatishga to‘g‘ri keladi. Bu holat siqilish darajasi 12,5 bo‘lgan holda benzin yonilg‘isida ustan ovkasiz ishlash uchun zarur bo‘ladi

Bulardan tashqari gaz yonilg‘isi bilan ishlaganda quvvatni oshiruvchi konstruktiv usullar ham mavjud:

Silindrni havo bilan to‘ldirishni yaxshilash uchun kirish sistemasidagi gidravlik qarshilikni pasaytirish lozim bo‘ladi, gaz oqimini berish joyini optimizatsiyalash, gaz oqimini fazirovlangan purkash, havo temperaturasini pasaytirish, kiritish sistemasini gidravlik qarshiligini pasaytirishga plastik quvurlardan foydalanib erishish mumkin. Bundan tashqari havo filtrni qarshiligini uning yuzasini kengaytirish bilan pastlashisha erishish mumkin.

Bu tadbirlarni avtomobillarni loyihalash davrida amalga oshirish mumkin bo‘ladi lekin avtomobillar konveyerlardan uzluksiz chiqib turganda bu masalani doimiy tarzda amalga oshirish mushkul.

Havo zaryadining temperaturasini pasaytirish ya’ni, havoni kondensirlash bilan bog‘liq bu jarayonni amalga oshirish murakkab va qimmatga tushadigan yechimdir. Gaz yonilg‘isi temperaturasini optimal darajada pasaytirish gaz reduktorida isitishni pasaytirish bilan erishish mumkin.

Maqsadli yo‘naltirilgan gazni purkash gaz forsunkasidagi bosim farqi energiyasidan ejektorli kompressor sifatida foydalanib,silindrni havo zaryadi bilan to‘ldirish imkonini beradi.

Elektromagnitforsunkasidagi ushbu energiyadan foydalanib siqilgan gaz bilan ishlovchi dvigatellarda ularning silindrlarini havo zaryadi bilan to‘ldirish va havo-gaz aralashmasini yaxshilash natijasida dvigatellarning quvvat va aylantirish momentini pasayishiga chek qo‘yish mumkin.

Gaz forsunkasidagi bosim farqi 20 kPa dan 100 kPa (ejektorli gaz sistemasi uchun) va 300 kPa gacha (injektorli gaz sistemasi uchun) kattalashuvi silindrda gaz-havo aralashmasini bosimini 1,5 % va 7,5 % ga oshiradi. Ushbu kattalik purkalishda silindrni to‘lish darajasini orttiradi. Shuningdek ushbu kattaliklarga monand dvigatellarning quvvat va aylantirish momenti ko‘tariladi [1].

Eksperiment natijalariga ko’ra, ya’ni tirsakli valning aylanish chastotasi 5600 min^{-1}, gaz forsunkasidagi bosim farqi 300 kPa bo‘lgan holatda silindrning gaz-havo aralashmasi bilan to‘lish darajasini va bosim ortishi natijasida quvvat va aylantiruvchi momentining 7,5 % ga hisoblash natijasida topilgan raqamga mos ekanligi tasdiqlandi. Forsunkadagi bosim farqini yanada ko‘tarish (700 kPa) ta’sirli darajada dvigatelning dinamik ko‘rsatkichlariga ta’sir qilmadi. Bundan tashqari forsunkadagi bosim farqini yuqoriga ko‘tarish va uzatish quvurlari, gaz forsunkasiga yuqori darajada mustahkamlik va ularni ulanish joylari yuqori germetik xususiyatni talab etadi [1].

Metodlar

Gaz ballonli ta’minlash tizimiga ega dvigatellar bilan jihozlangan avtomobillarning ekspluatatsiya jarayonida yuzbergan kamchiliklari quyidagilardan iborat:

Reduktor bug’latgichda gazni isitish uchun ishlatilgan yonilg’idan kelayotganissiqlikning ma’lum miqdori reduktorga yetib kelmasligi natijasida gazreduktorda muzlab qolishi;

Havo filtirida filtirning o’z vaqtida alishtirilmaganligi tufayli gaz va havo aralashmasi yaxshi tayyorlanmaganligi oqibatida dvigatel quvvati pasayib ketgan va ravonishlashi yo’qolgan;

Havoning kiritish kollektori kanalida havo quvurining yirtilishi natijasidahavoning keragidan ortiq kiritilishi kuzatilgan;

Yengil avtomobillarga o’rnatilgan metan gazballonidagi o’rnatilgan bug’filtirining gofrasiga shikast yetganligi tufayli ballondagi bug’ bagajdan tashqarigachiqib ketolmagan va natijada salonga gaz hidi kirgan;

Yengil avtomobillarga o’rnatilgan gazballonli ta’minlash tizimida reduktor bug’latgichga kelayotgan gaz magistralini bo’g’ibqo’yganligi tufayli gaz reduktorga yetarli miqdorda yetibkelmagan va natijadadvigatelni o’t oldirish bir muncha qiyinlashib dvigatel quvvati tushib ketgan;

Avtomobilda o’rnatilgan gaz yuqori magistralining dvigatelga yetib borishdagiyana bir kamchiligi mavjud: benzin baki quvuri bilan yonma–yon holda tashqi muhitdanqo’shimcha tarzda qobiq bilan himoya qilinmagan;

III avlod gaz ballonli uskunaning yengil avtomobillarga o’rnatilgan elektron boshqaruv blokigakeladigan elektr manbai uzulib ketishi natijasidaavtomobil dvigateli gaz bilan ta’minlanmasdan, ishga tushmay qolgan;

Gazballon magistral quvuri reduktor bug’latgich bilan mahkamlangan joyidangaz chiqayotganini faqatgina salon ichiga hid kirgandan so’ng sezilib, uni chiqish boshlangan vaqtda darhol aniqlash mushkulligi sababli, gazni qayerdan chiqayotganligini maxsus vositalar yoki kopik hosil qilish yordamida aniqlanishi bir muncha qiyinchiliklarni ketirib chiqaradi;

Ba’zi bir turdagi yengil avtomobillarga (xususan, Kobalt avtomobili) gazballonlita’minlash tizimiga moslashtirilganida, dvigatel kutilganidek yuqori samara bermagan, izlanishlar oqibatida bunday avtomobillarning dvigatelida kamchilikkelib chiqgan va gilza devorlarining yeyilishi natijasida dvigatelning bosimikamaygani aniqlangan;

Avtomobilning uzoq masofalarda gazda harakatlana turib, benzin yordamida o’t oldirilsa, dvigatel yaxshi ishlamay qolgan. Tekshiruvlar natijasida aniqbo’ldiki, o’t oldirishshamchasi gaz uchun mo’ljallanmagan bo’lib gaz bilan ishlashi davomidada ishdanchiqgan va yaxshi uchqun bermay qo’ygan;

Gaz aralashtirgichning havo bilan aralashtiriladigan nuqtasida gaz gorelkasidahavo kiritilish yo’nalishiga teskari holatda yoriq paydo bo’lgan va gaz bilan havo yaxshiaralashmagani natijasida yonilg’i sarfi oshgan;

Ba’zi bir avtomobillar dvigatellarida quvvatning tushib ketishi yuz bergan, ushbu holat tekshirilganda EBBda ko’rsatkichlar standart holatiga nisbatan qayta korrektirovga qilinganiga qaramay, ekspluatatsiya davomida me’yoriy ko’rsatkichlaro’zgarib qolgani aniqlangan;

Drossel zaslonkasida gaz quyqasito’planib qolishi natijasida tiqin paydo bo’lgan vaochilib yopilish to’liq bajarilmaganligi tufayli arlashma yaxshi tayyorlanmagan vadvigatel normal ishlamagan;

Bir turdagi yonilg’idan ikkinchi turdagi yonilg’iga o’tish davridadvigatelni o’chirmasdan foydalanish natijasida. yonilg’i turini qo’shgich ishdan chiqgan;

Gazballonli yengil avtomobil benzinli yengil avtomabilga nisbatan yuk ko’tarishqobiliyati kamayadi;

Gazning kamchiliklaridan yana biri gazballoning og’irligida bu esaavtomobilning yuk ko’tarish qobiliyatini va amartizatorlarning ishdan chiqishini tezlashtiradi;

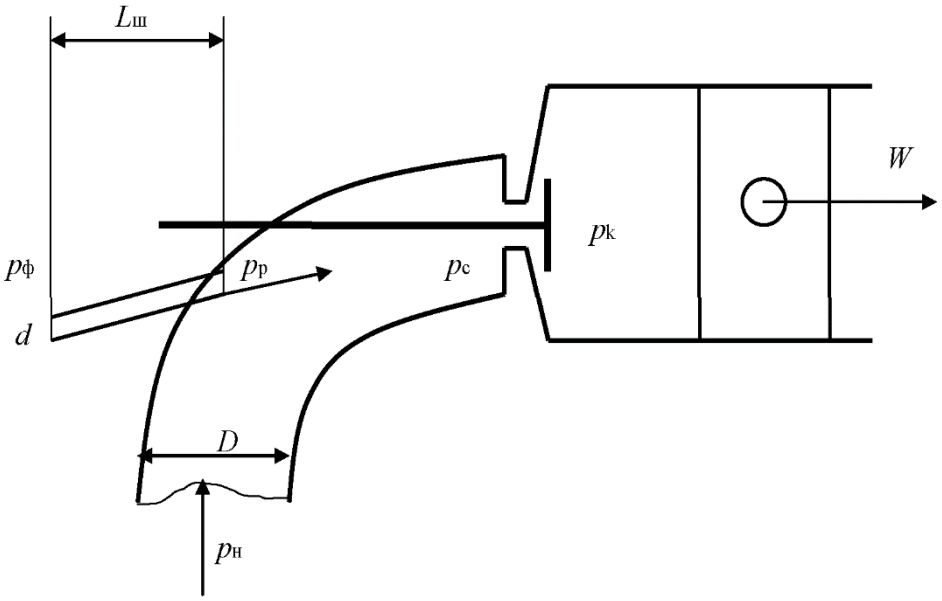
Gazning portlash xavfi yuqori bo’ladi qachonki gazballon o’rnatilganavtomobilda qo’shimcha elektr yuklamalar (qo’shimcha kabellarning) ko’payishi natijasidayong’in kelib chiqish ehtimoli ortadi;

Gazballonli ta’minlash tizimiga ega dvigatellar bilan jihozlangan avtomobillarda ularni tekshiruv nazoratlaridan o’tkazib turish vaqti tezlashadi;

Zamonaviy yengil avtomobillarda gaz yoqilg’isi yordamida harakatlanish davomida benzin bakida benzin bor-yo’qligiga e’tiborsizlik natijasida, benzin nasosining ishdan chiqishini tezlashtirishga olib keladi [1].

Ma’lumki, gaz yonilg‘isida ishlaydigan ichki yonuv dvigatellari, quvvatini va aylanish momentini 20-28% miqdorda yo‘qotadi. Bu holat ob’ektiv sabablarga ko‘ra, silindrlarni havo bilan to‘lishi yomonlashuviga bog‘liq; metan va havo uchun hajmiy stexi ometriya koeffitsiyenti 9,53 ga teng bo‘ladi. Bu ichki yonuv dvigateli silindri hajmining deyarli 10% ni gaz yonilg‘isi va 90% ni havo egallashidan dalolat beradi. Shunga muvofiq bezinda ishlaydigan dvigatelga nisbatan quvvati va aylanish momentining minimal darajada pasayishi 10% tashkil etadi. Shunga ko‘ra gazda ishlaydigan dvigatellarning quvvatini va aylanish momentini minimal vositalar yordamida (turbo va elektrprivodlar silindriga purkash, dam berish uchun kompressorlardan foydalanmay turib) oshirishga erishish vazifasi kelib chiqadi [1].

Siqilgangazda ishlaydigan avtomobillarni sinovdan o‘tkazish natijalari forsunkalardagi havo oqimi bo‘ylab gaz yonilg‘isi yuboriladigan shtutserlar o‘rnatilganda, samarali quvvati va aylanish momenti ancha (tirsakli valning aylanish chastotasiga bog‘liq holda 2% dan 10% gacha) oshganligini ko‘rsatadi. Quyida hisoblash sxemasi keltirilgan.



1-rasm. Gaz yonilg‘isi purkalgandagi kiritish sistemaning hisoblash Sxemasi [5]

Bu yerda:

Pf-gaz forsunkasi ortidagi bosim;

Pr-IYoD kiritish quvuriga gaz berilishida trubkadan chiqayotgan gazning bosimi;

Pn-dvigatelning kiritish trubasidagi havoning bosimi;

Ps-ejektor orqasidagi kiritish quvurdagi yonilg‘i aralashmasining bosimi;

Pk-yonilg‘i aralashmasi so‘rilishi jarayonida yonish kamerasidagi bosim;

L- trubka gaz forsunkasining konus naychasi (soplo)dan IYoD ning kiritish quvuriga kirguncha bo‘lgan uzunligi (masalan, 200 mm);

d-gaz trubkasini IYoD ning kiritish quvuriga kirish joyidagi ichki diametri (masalan, 4 mm);

D- kiritish havo quvurining ichki diametri (masalan, 50 mm);

Nazariy asoslash uchun ichki yonish kamerasi kiritish klapani ochiqligi momentida gaz yonilg‘isi purkalishi uchun forsunkalarning optimal xarakteristikasini tanlash maqsadida hisoblash modeli ishlab chiqilgan.

Gaz forsunkalaridagi bosim har xil darajada pasayganda, berilgan geometriya va ejeksiya darajasi uchun ejektorni hisoblash:

1. Tirsakli valning aylanish chastotasiga bog‘liq holda, havo–yonilg‘i aralashmasi surilishi jarayonida porshenning harakatlanish tezligining aniqlash. Tezligining tirsakli valning holati burchagiga va uning aylanish chastotasiga bog‘liq egriliklarni hosil qilish [22].

Porshenning harakatlanish tezligi:

$W=Rsh\omega(sin\alpha+0,5\delta\ sin2\alpha)$

Bu yerda: Rsh-shatun bo‘yni (sheykasi)ning tirsakli val o‘qiga yoki porshenning ishlashiga nisbatan aylanish radiusi;

α-tirsakli valning yuqori qo‘zg‘almas nuqtasidan boshlangan burchak holati;

ω-tirsakli valning burchak tezligi;

δ-krivoshipning radiusining shatun uzunligiga nisbati (yaqin hisob uchun 0,3 ni olamiz).

2. Gaz-havo aralashmasini tirsakli valning aylanish chastotasiga, kiritish klapandagi harakatlanish qarshiligi koeffitsiyentini olishga va oqimining aylanishiga, shuningdek drossel (qopqoq) ning holatiga bog‘liq holda gaz -havo aralashmasini sarflanish egriligi seriyasini tuzib, havo-yonilg‘i aralashmasining porshen harakatlanish tezligining (A_W) tezligiga teng bo‘lgan bir lahzali liniyasi vertikal harakatlanish tezligini qabul qilamiz.

$A=1-(cos\alpha)/10$ koeffitsiyenti o’t oldirish jarayoni uchastkasida havo-yonilg‘i aralashmasi tezligining ortishi o’t oldirish jarayoni dan keyin 90 gacha kechikishini ko‘rsatadi va kiritish klapanning ko‘ndalang kesimiga hamda soniga bog‘liq bo‘ladi.

Natijalar

Silindrga kiradigan havo-yonilg‘i ar alashmasining maksimal miqdori silindrning va to‘lish koeffitsiyentiga bog‘liq bo‘lib, u ham o‘z navbatida tirsakli valning aylanish chastotasiga va boshqa ko‘p parametrlarga bog‘liq. Silindrga kirayotgan havo-yonilg‘i aralashmasining tashkil topgan barcha integral massasi so‘rilish jarayonida o’t oldirish jarayoni dan boshlab, taxminan sinus qonuniga muvofiq taqsimlanadi[2] .

Silindrga kirayotgan havo-yonilg‘i aralashmasining massasi quyidagicha:

$M = Vk \cdot PTBC$

Bu yerda:

V-silindrning hajmi;

k-tirsakli valning aylanish chastotasiga bog‘liq holda silindrni to‘ldirish koeffitsiyenti;

PTBC- havo-yonilg‘i aralashmasining zichligi.

Shuning uchun havo-yonilg‘ili gaz aralashmasining tez sarflanishiquyidagiga teng bo‘ladi:

$dG_B = (dM/dt) \sin \alpha (1- (\cos \alpha)/10)$

Yoki o’t oldirishdan boshlab, tirsakli valning joylashish burchagi bo‘yicha:

$dG_B = (dM/d\alpha) \sin \alpha (1- (\cos \alpha)/10)$

Havo-yonilg‘i aralashmasining sarflanishi bo‘yicha uning harakatlanish tezligini aniqlaymiz:

$dW_k = (dG_B/d\alpha / (\mu \cdot \rho_{tvc} \cdot F_K)$

bu yerda: Fk-kiritish klapan kesimining maydoni.

μ -sarflash koeffitsiyenti (shaybalar uchun, odatda 0,6 dan 0,7 gacha).

Kiritish klapandagi to‘liq bosimning yo‘qolishini hisoblab topamiz:

$\Delta p_K = p_C - p_K = \xi \rho_{tvc} (dW_K)^2/2$

bu yerda: ξ-shayba qarshiligi koeffitsiyenti.

3. Havoning kiritish quvurda tirsakli val holatiga va uning aylanish chastotasiga bog‘liq holda harakatlanish tezligida havo-yonilg‘i aralashmasining sarflanishi bo‘yicha uning kiritish klapan Wvtk oldida tez harakatlanish tezligini aniqlaymiz [3]. Kiritish quvurda gaz purkalish joyidan kiritish klapangacha bosimning to‘liq yo‘qolishini hisoblab topamiz:

$\Delta p_C = p_{o'rt} - p_C = \lambda (L/d_e) \rho_{tvc} dW_K^2/2$

bu yerda: λ-gidravlik ishqalanish koeffitsiyenti bo‘lib, Re<500 de/Δ da Altilul formulasi bo‘yicha u quyidagiga teng:

$\lambda = 0{,}11 (68/Re + \Delta/ d_e)^{0,25}$

bu yerda: Δ-kiritish quvur yuzasining g‘adir -budurligi;

L-gaz yonilg‘isi purkalish joyidagi kiritish klapangacha bo‘lgan masofa;

de-kiritish quvurning ekvivalent diametri;

po’rt-gaz purkashdagi aralashmaning bosimi;

p_c-aralashmaning kiritish klapan oldidagi bosimi;

pe-kiritish quvurida gaz purkalishi joyidagi kiritish klapangacha bo‘lgan Reynalds o‘rtacha soni.

4. Gaz yonilg‘isining IYoD ochiq kiritish quvuriga kirish joyida gaz harakatining tezligini aniqlash.

Gaz forsunkasidagi klapanda bosim kritik darajasidan ko‘proq pasayganda, uning minimal kesimida gazning berilgan bosimi va harakatida tovush tezligi tarqaladi [4].

Yonilg‘i gazning elastik quvurida oqishda gidravlik qarshilik $-\Delta P_g$ hosil bo‘ladi, natijada ochiq kiritish kollektorga kirishda gazning tezligi pasayadi.

$\Delta p_g = p_f - p_p = \lambda_{sh} (L_{sh} / d_{she}) \rho_{tvs} F_{vtk}$

bu yerda: λ-Reg>500d_{she}/Δ da Altilul formulasi bo‘yicha gidravlik ishqalanish koeffitsiyenti quyidagiga teng:

$\lambda_{sh} = 0{,}11 (68 / Re_g + \Delta / d_{sh})^{0,25}$

bu yerda: Δ-yonilg‘i quvurlari yuzasining g‘adir -budurligi;

Lsh-gaz forsunkasi klapanidagi yonilg‘ining kiritish kollektorigacha bo‘lgan masofa (mm);

dshe-gaz yonilg‘isi quvurining ekvivalent diametri;

po’rt-gaz yonilg‘isining forsunkadan chiqish joyidagi bosimi;

pp-gaz yonilg‘isining ochiq kiritish kollektorga kirishidagi bosim;

Reg- Reynaldsning o‘rtacha soni.

Bosimni aniqlaymiz:

$pp=po'rt-\Delta pg$

bu yerda: pg- gazning forsunka KPA oldidagi bosimi.

Gaz yonilg‘isining ochiq kiritish kollektoriga kirishdagi tezligini aniqlaymiz:

$W_p = \sqrt{((2 /\rho_g)\Delta p_p}$

bu yerda: Δpp= po’rt-pn -gaz yonilg‘isining ochiq kiritish kollektoriga kirishidagi bosimning pasayishi[5].

5. Gaz yonilg‘isi ejektorining samaradorligini (IYoD ning har xil ish rejimi uchun), ya’ni tirsakli valning aylanish chastotasi va uning holatiga bog‘liqligini aniqlash [27].

Berilgan injeksiya U=9,53 koeffitsiyenti bo‘yicha erishish mumkin bo‘lgan siqilish darajani aniqlaymiz:

$(p_c / p_n)_{pr2} = C / q_{c3}$

bu yerda: qsz=q(λsz)-gaz yonilg‘isining tezlik koeffitsenti λsz bo‘lgandagi gazodinamik funksiyasi.

$C = (1 + U \sqrt{\Theta}) / (p_n / (p_p\, q_{ps}) + U\sqrt{\Theta})$

bu yerda: $\Theta=Tn/TP=an^2/a_p^2$;

Tn, an -harorat va tovushning havo oqimi gaz bilan aralashishiga muvofiq mahalliy tezligi;

Tp, ap-harorat va tovushning havo oqimi gaz bilan aralashishiga muvofiq mahalliy tezligi;

qsz=q(λsz)-gazning dvigatel kiritish quvuriga kirishdagi gazodnamik funksiyasi.

Agar $(pc/pn)>(ps/pn)\lambda pr^2$bo‘lsa, $(pc/pn)=(ps/pn)\lambda pr^2$ni qabul qilamiz. Aks holda yangi qiymat (pc/pn)’=(ps/pn) ni beramiz hisoblashni takrorlaymiz.

Tirsakli valning joylashish burchagiga, aylanish chastotasi ya’ni dvigatelning ishlash rejimiga va gaz forsunkasidagi bosimning pasayishiga bog‘liq holda (pc/pn)’ ning xarakteristikasini tuzamiz[6].

6. Tanlangan bir qancha aylanish chastotalarida tirsakli valning joylashish burchagi bo‘yicha ejektor samaradorligini integral qiymati (pc/pn)’ ni hisoblash (foydasiz aylanish chastotasidan maksimal chastotagacha):

$\theta_n^2= \lambda_n^2/ \lambda_{max}^2 = \lambda_n^2\ (k-1) / (k+1)$

bu yerda: α- tirsakli valning porshenning yuqori maxkamlangan nuqtasiga nisbatan joylashish burchagi;

200^0- tirsakli valning holatiga ko‘ra, burchakning taxminiy qiymati.

7. Silindrlarning havo-yonilg‘i aralashmasi bilan to‘ldirilishida ejektorning ta’siri samaraborligiga baho berish.

Havo-yonilg‘i aralashmasining kiritish klapan orqali tez sarflanishi;

Silindrlarning havo-yonilg‘i aralashmasi bilan to‘ldirilishida ejektorning ta’siri samaraborligiga baho berish ularni davriy to‘ldirish minus havo injeksiyasisiz bo‘lishiga qarab belgilanadi va protsentlarda ifodalaniladi [7].

$\Delta Gts=100(Gtse– Gts)/Gtse$

ΔGts-kattalikni tirsakli valning aylanish chastotasiga, shuningdek gaz forsunkasidagi bosimning pasayishiga, yonilg‘ining harorati, ejektorning diametri yoki gax yonilg‘isining havo ochiq quvuri dagi oqimga aralashishi oldidan tezligi, shuningdek kiritish kollektorning diametriga yoki boshqa geometrik hamda fizik omillarga bog‘liq holda aniqlaymiz.

8. Silindrlarning gaz yonilg‘isi ejektor hisobiga haddan tashqari to‘ldirib yuborilish ta’siriga baho berish.

$G_t = \rho_{tvs}\ W_k\ F_k$

Oldtngi punktlarda olingan natijalar bo‘yicha, quvvat bilan aylantiruvchi momentning o‘zgarishiga baho beramiz, chunki ularning o‘zgarish protsentlarda ifodalanadi va yuqorida aytilgan kattaliklarga to‘g‘ri proporsional bo‘ladi.

ΔMkp, % ~ ΔGts, %

ΔNe, % ~ ΔGts,%

9. Yuqorida keltirilgan metodika bo‘yicha hisoblashdagi xatolari baholash.

Hisoblashdagi xatolar hisoblash parametrlari xatosidan, hisoblashdagi xatolardan, parametrlarni o‘lchash xatosidan va parametrlarni boshqarish xatosidan iborat bo‘ladi[8].

Xulosa

Ushbu maqolada transport vositalari gaz balonlari ularning turlari ulardan foydalanish turlari hamda Gaz aralashtirgichning havo bilan aralashtiriladigan nuqtasida gaz gorelkasidahavo kiritilish yo’nalishiga teskari holatda yoriq paydo bo’lgan va gaz bilan havo yaxshiaralashmagani natijasida yonilg’i sarfi oshishlari ko‘rsatilib o‘tilgan.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Abdubannopov, A., & Abdupattayev, S. (2024). MEASURES TO PROTECT THE ENVIRONMENT FROM THE HARMFUL EFFECTS OF MOTOR TRANSPORT. *European Journal of Emerging Technology and Discoveries*, *2*(2), 14-22.
2. Abdubannopov, A., & Akramov, A. (2024). THE INFLUENCE OF WORKING TIME ON CHANGES IN THE QUALITY OF CARS: WORKING CONDITIONS AND PATTERNS OF THEIR CHANGE. *American Journal of Technology and Applied Sciences*, *20*, 84-91.
3. Abdubannopov, A., & Muydinov, S. (2024). THE ROLE OF INDUSTRIAL ROBOTS IN MECHANICAL ENGINEERING AND WAYS TO CREATE SOFTWARE FOR ROBOTS. *Western European Journal of Modern Experiments and Scientific Methods*, *2*(1), 60-68.
4. Davronzoda, X. D., & Abdubannopov, A. (2023). ANALYSIS OF THE EXISTING ASPECTS OF THE PROBLEM OF PROCESSING AND USE OF VEHICLE TIRES. *American Journal of Technology and Applied Sciences*, *19*, 149-155.
5. Ismoilov, A., & Abdubannopov, A. (2023). Development of modern directions of driving training and recommendations for increasing traffic safety. *European Journal of Emerging Technology and Discoveries*, *1*(9), 1-7.
6. Ismoilov, A., & Abdubannopov, A. (2023). A machine for continuous planting of tree seedlings. *American Journal of Technology and Applied Sciences*, *19*, 1-6.
7. Xaydaraliyev, O. Y., & Abdubannopov, A. A. (2023). DIVIGATELARNI TERMAL YUKINI KAMAYTIRISH: DIVIGATELARNI TERMAL YUKINI KAMAYTIRISH.

AVTOMOBILLARNING TORMOZLASH REJIMLARDA XAVFSIZLIGINI TA’MINLASH MUAMMOSI

Nodirjon Otabayev, Meliyev Diyorbek

Farg‘ona politexnika instituti

Annotatsiya: Ushbu maqolada avtomobil transportining sifati va samaradorligini tavsiflovchi asosiy ko‘rsatkichlardan biri bu harakat xavfsizligi hamda tormoz mexanizmlarining notekis ta’sirini keltirib chiqaradigan asosiy sabablar avtomobilning bir o‘qi, ishqalanish juftlarining ishqalanish koeffitsientlari farqi va avtomobilning bir o‘qining chap va o‘ng tormoz mexanizmlarining ishqalanish juftlaridagi bo‘shliqlar farqi. Bundan tashqari, notekislik paydo bo‘lishlari ko‘rsatilgan.

Kalit so‘zlar*: Transport, sifat, samaradorlik, xavfsizlik, yo‘l harakati, rivojlanish, yuk, tadqiqot, inson.*

Kirish

Avtomobil transportining sifati va samaradorligini tavsiflovchi asosiy ko‘rsatkichlardan biri bu harakat xavfsizligi hisoblanadi.

O‘n millionlab odamlar va ko‘p sonli transport vositalarini o‘z ichiga olgan avtomobil transportining yuqori intensivligi bilan ajralib turadigan zamonaviy O‘zbekiston sharoitida baxtsiz hodisalarning oldini olish eng jiddiy ijtimoiy-iqtisodiy muammolardan biriga aylanmoqda. Uning muvaffaqiyatli hal etilishiga nafaqat odamlar hayoti va salomatligi, balki mamlakat iqtisodiyotining rivojlanishi ham bog‘liq.

Murakkabligi va xilma-xilligi bilan ajralib turadigan ushbu muammo so‘nggi o‘n yillikda avtotransport vositalari sonining ko‘payishi va yo‘l tarmog‘i uzunligi o‘rtasidagi nomutanosiblikning kuchayishi tufayli ayniqsa keskinlashdi[1].

O‘zbekiston Ichki ishlar vazirligi Jamoat xavfsizligi departamenti Yo‘l harakati xavfsizligi xizmati 2023 yil davomida mamlakatda yo‘l-transport hodisalari va ulardagi o‘lim holatlarini 15% ga kamaytirish vazifasini qo‘ydi.

Yo‘l harakati xavfsizligi xizmati ma’lumotlariga ko‘ra, o‘tgan yili mamlakatda 9902 ta YTH rasman qayd etilgan bo‘lib, bu 2021yildagiga nisbatan 99 ta yoki 1% ga kam (10 001 ta). O‘lim bilan yakunlangan YTH soni 2197 tadan 2086 taga - 111 taga yoki 5,1% ga, avariyalar oqibatida vafot etganlar - 70 kishiga yoki 2,9% ga kamaydi - 2426 dan 2356 gacha. Shu bilan birga, jarohatlar bilan bog‘liq avariyalar 2021 yildagi 7804 tadan 7816 taga oshdi, 12 ta yoki 0,2% ga, jarohatlanganlar soni 376 nafarga yoki 3,9% ga oshib, 9230 nafardan 9606 nafarga yetdi.

O‘tgan yili har 100 ming aholiga 27,5 ta, har 10 ming avtomashinaga 23,7 ta YTH to‘g‘ri kelgan. Har 100 000 aholiga nisbatan halokatli YTH soni 5,8 tani, 10 000 ta transport vositasiga 5 tani tashkil qildi. Jarohatlar bilan bog‘liq baxtsiz hodisalar soni 100 000 aholiga 20,7 ta, 10 000 ta transport vositalariga 24,4 taga teng bo‘ldi.

Yo‘l-transport hodisalarida halok bo‘lganlarning katta qismi – 91,7% yoki 2161 nafari xavfsizlik kamarini taqmagan, 8,3% yoki YTH oqibatida halok bo‘lganlarning 195 nafari xavfsizlik kamarida bo‘lgan. Yo‘l-transport hodisalarida jarohatlanganlarning 66,9% , ya’ni 6426 nafari xavfsizlik kamarini taqmagan, 33,1% yoki 3180 nafari kamarda bo‘lgan.

YTH turlari bo‘yicha eng ko‘p – 44,9% yoki 4449 tasi piyodalar bilan to‘qnashuv, 31,2% yoki 3093 tasi avtomashinalar bilan to‘qnashuv, 11,5% yoki 1136 tasi velosipedchilar bilan to‘qnashuvlardir. YTHning 4,7% yoki 467 tasida mashina ag‘darilgan, 4,3% yoki 428 tasida to‘siq bilan to‘qnashish yuz bergan, 1,1% yoki 105 tasi turgan transport vositalari bilan to‘qnashgan, 2,3% yoki 224 tasi boshqalar bilan to‘qnashuvlardir.

Eng ko‘p YTH yengil avtomobillar ishtirokida sodir bo‘lgan - 76,1% yoki 7370 ta. Velosipedlar - 11,5% yoki 1136 ta, yuk mashinalari – 9% yoki 1047 ta, mototsikllar - 1,4% yoki 142 ta, avtobuslar - 1,4% yoki 141 ta, ot aravalar - 0,4% yoki 43 ta, skuterlar - 0,2% yoki 23 ta [2].

Yo‘l harakati xavfsizligi xizmatining qayd etishicha, Farg‘ona, Jizzax va Sirdaryo viloyatlarida yo‘l-transport hodisalari soni ortgan.

Ma’lumki, yo‘l harakati xavfsizligini ta’minlash tizimning uchta asosiy omilini birlashtirgan murakkab muammodir.

“Avtomobil-haydovchi-yo‘l”. Bu muammoni hal etishda transport vositalarini loyihalashtirishni takomillashtirish, avtomobil yo‘llarini qurish va rekonstruksiya qilish, harakatlanuvchi tarkibga texnik xizmat ko‘rsatish va ta’mirlashni tashkil etishni takomillashtirish, yuqori malakali haydovchilar va ta’mirlash ishchilarini tayyorlash, harakatni tashkil etishni takomillashtirish chora-tadbirlari nazarda tutilgan [3].

Avtomobil transportida yo‘l-transport hodisalari ushbu omillarning o‘zaro ta'siri bilan belgilanadi, ular o‘rtasida juda murakkab munosabatlar mavjud. Baxtsiz hodisaning sababi tizim tarkibiy qismlaridan birining qolganlari bilan mos kelmasligi.

Yuk mashinalari parkining yarmidan ko‘pi 25 yildan ko‘proq vaqt oldin ishlab chiqilgan avtomobil modellaridan iborat bo‘lib, buning natijasida ular tormozlash samaradorligini oshirish, ayniqsa og‘ir avtomashinalar uchun, shovqin darajasini pasaytirish, o‘rindiqlarning tebranish yuklanishi, kabinaning mustahkamlik xususiyatlarini oshirish, tashqi va ichki ma’lumotlilik va h.k. nuqtai nazaridan UNECE qoidalarida ko‘zda tutilgan faol va passiv xavfsizlik uchun yangi echimlar.

Shu bilan birga, yengil avtomobillar, yuk mashinalari va avtobuslarning yarmiga yaqini 10-15 yildan ortiq vaqtdan beri ishlab turibdi.

Barcha yo‘l-transport hodisalarining to‘rtdan bir qismi transport vositalarining to‘qnashuvi bo‘lib, ularning taxminan 35% o‘tkinchi to‘qnashuvlardir. Yonma-yon to‘qnashuvlar halok bo‘lganlar va jarohatlanganlar soni bo‘yicha birinchi o‘rinni egallamasa ham, umuman olganda, bu turdagi to‘qnashuvlarning jiddiyligi bo‘yicha boshqa turdagi to‘qnashuvlardan kam emas.

To‘qnashuvlar sonining ko‘pligi tufayli bu turdagi to‘qnashuvlar moddiy zarar bo‘yicha birinchi o‘rinda turadi.

Aksariyat olimlarning fikriga ko‘ra, tirbandlik yuqori bo‘lgan avtomagistrallarda to‘qnashuvga olib keladigan asosiy omillardan biri bu to‘satdan tormozlash yoki oldinda ketayotgan transport vositasining tezligini intensiv ravishda pasaytirishdir. Ushbu rejim juda tez-tez sodir bo‘ladi va avtomashinani kuzatib borayotgan haydovchini - yetakchini intensiv javob tormozini qo‘llashga majbur qiladi.

Ammo ko‘pincha haydovchilarning minimal xavfsizlik masofasini ta'minlashga bo‘lgan munosabati juda kech bo‘ladi. Muammo shundaki, xavfsizlik masofasining qiymatini to‘g‘ri belgilash mumkin emas, chunki orqada ketayotgan transport vositasining haydovchisi istalgan vaqtda tormozlash imkoniyatini va yetakchining tormozlash masofasini va qo‘shimcha ravishda tormozlashning aniqligini bila olmaydi. Haydovchining joriy masofani baholashi cheklangan. O‘zbekiston yo‘llarida transport oqimining ishtirokchisi bo‘lgan turli xil transport vositalarining zamonaviy sharoitida, umumiy masofa va xizmat muddatining keng tarqalishi, bu vazifa yanada murakkabroq.

Metodlar

Yo‘l harakati xavfsizligi nuqtai nazaridan xavfli vaziyatlarga o‘z vaqtida va aniq javob berish va AVDS tizimining elementlari xususiyatlarining noaniqligi o‘rtasidagi muvofiqlikni o‘rnatish uchun tizim Avtotransport vositalarining faol xavfsizligi haydovchining psixofiziologik imkoniyatlariga mos kelishi kerak.

Ko‘pgina tadqiqotchilarning fikriga ko‘ra, [4] avtomobillar orasidagi masofalar transport oqimi bilan belgilanadi. Boshqacha qilib aytadigan bo‘lsak, haydovchi o‘z mashinasi va boshqa avtomashinalarning etakchisi o‘rtasida joylashish yoki siqilishning oldini olish uchun xavfsizlik masofasini ataylab buzishga majbur bo‘ladi. Ushbu rejimda shahar sharoitida engil avtomobil butun harakat vaqtining o‘rtacha 35 foizini ishlashini hisobga olsak, tormozlash rejimi xavfsizlik masofasining tez-tez buzilishiga olib kelishi mumkin to‘qnashuvlarning asosiy sababi. Xorijiy olimlar, agar avtomashinalar o‘tib ketayotganda xavfli favqulodda tormozlash holatida bo‘lgan haydovchilar bir soniyaga teng qo‘shimcha vaqt zaxirasiga ega bo‘lsa, u holda o‘tgan to‘qnashuvlar soni 40-50 foizga, qurbonlar soni esa kamayishi aniqlangan.

Bir qator tadqiqotlarda ta’kidlanganidek, haydovchi tomonidan qaror qabul qilish uchun vaqt zaxirasini yaratishning mumkin bo‘lgan samarali usullaridan biri bu haydovchining ma'lumot mazmunini oshirish bo‘lishi mumkin. Dvigatelning tormozlash rejimlari va oldinga siljishlari orqali avtomobilning tashqi yorug‘lik signalizatsiyasi, uning yetakchi avtomobilning favqulodda tormozlash rejimi haqida signalizatsiyasi.

Tormozlash rejimlarida avtotransport vositalarining xavfsizligi unchalik katta bo‘lmagan darajada ularning ishlayotgan tormoz tizimlarining texnik holati bilan belgilanadi.

1.1-jadval - Avtotransport birliklari va tizimlari bo‘yicha baxtsiz hodisalar sabablarini taqsimlash

Birliklar va tizimlarning nomi	Baxtsiz hodisalar nisbati, %		
	Respublika va viloyat markazlari	Shaharlar va viloyatlar	Mintaqaviy va mahalliy yo‘llar
Tormoz tizimi	61	53	45
Rulda	11	12	13
Yoritish moslamalari	11	17	17
Shinalar	7	8	6
Boshqa	9	10	14

Ko‘pincha tormoz tizimining nosozliklari avtomobilning tormozlash masofasining ortishi (sekinlashuvining pasayishi) yoki notekis tormozlanishi sifatida namoyon bo‘ladi, bu esa

avtomobilning siljishiga olib keladi. Shu bilan birga, sirpanishlar va o‘tib ketishlar yo‘l-transport hodisalarining eng ko‘p uchraydigan sabablaridan biridir.

Ishlashda tormozlash samaradorligining yomonlashishi barabanlar orasidagi bo‘shliqlarning ko‘payishi, ularning ish yuzasida yog‘, suv va nagar mavjudligi, tormoz klapanining, gidravlik vakum kuchaytirgichining sozlanishining buzilishi yoki tormoz pedalining harakatlanishi, asosiyda ichki suyuqlik oqadi tormoz silindr yoki kuchaytirgich [10]. Shu bilan birga, ko‘p hollarda mos keladigan blokni sozlash zarur tormozlash samaradorligini tiklashga imkon beradi [5].

Harakat paytida tormoz tizimining to‘satdan ishlamay qolishi ayniqsa jiddiy oqibatlarga olib keladi: tormoz kameralarining diafragmalarida uzilishlar, shlanglar va boshqalar. Biroq, bu to‘satdan nosozliklar tormoz tizimi birliklarining (kompressor, bosim regulyatori va boshqalar) ma’lum nosozliklari ta'sirida katta darajada rivojlanadi. Ularning nosozliklarini o‘z vaqtida aniqlash va bartaraf etish, o‘z navbatida, imkon beradioldini olish to‘satdan tormoz buzilishlari.

O‘rtacha jarohatlar va o‘lim bilan bog‘liq baxtsiz hodisalarning 25% tormozlash paytida avtomobilning siljishi tufayli sodir bo‘ladi. Tormozlash paytida avtomobilning lateral barqarorligi muammosi Chudakov E.A. asarlarida tubdan hal qilingan [6].

Mualliflar shuni ko‘rsatadiki, favqulodda tormozlash paytida avtomobilning ko‘ndalang egilishining kattaligi asosan yon tomonlar bo‘ylab tormoz kuchlarining notekisligiga bog‘liq. Bu asarlarda bir qator ta'sirkonstruktiv parametrlar, operatsion omillar, g‘ildiraklardagi notekis tormoz momentlarining paydo bo‘lishi uchun turli sxemalar[7].

Ishqalanish koeffitsientlarining farqi natijasida yuzaga kelgan tormoz qoplamalarining notekisligi μ o‘ng ishqalanish juftlarida teng bo‘lmagan bo‘shliqlar paydo bo‘lishining asosiy sababidir va chapga tormoz bir o‘qning mexanizmlari [13]. Ushbu ishda Merinov V.P. ishqalanish koeffitsientlari va tormoz mexanizmlarining ishqalanish juftlari orasidagi bo‘shliqlarning ularning ta'sirining notekisligiga ta'sirini o‘rganib chiqdi va ishqalanish koeffitsientlarining ruxsat etilgan tarqalishini aniqladi. Ushbu tadqiqotlar natijasida muallif ishqalanish astarlarining ishqalanish koeffitsientlaridagi farqning mavjudligi ularning har xil eskirishiga va shunga mos ravishda tormozning ishqalanish elementlari orasidagi bo‘shliqlarda farq paydo bo‘lishiga olib kelishini aniqladi. Avtomobilning bir o‘qining mexanizmlari bunday holda, ishqalanish koeffitsientlari va bo‘shliqlar farqining birgalikdagi ta'siri notekis harakatga olib keladi.tormoz kilometrga qarab ishlaydigan avtomobil mexanizmlari doimiy bo‘lib qolmaydi[8].

Natijalar

Tormoz tizimiga avtomatik bo‘shliqni sozlash moslamalarining kiritilishi bo‘shliqlarning doimiyligini to‘liq ta'minlamaydi va ularning o‘ng va chap tormoz mexanizmlaridagi farqini bartaraf etmaydi. Bu, birinchi navbatda, avtomatik qurilmalarning o‘zlari sozlashning beqarorligidan xoli emasligi va jarayondagi bo‘shliqlarning ko‘payishiga imkon berishi bilan bog‘liq [14].

Shunday qilib, GOST R 51709 - 2001 bo‘yicha ruxsat etilgan og‘ishlar tormoz kuchining maksimal qiymatining 25% dan oshmasligi kerak. Biroq, tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, ZIL-130 avtomobillari uchun og‘ishlar 65% ga etdi. Shu bilan birga, baraban quvvati stendidagi tormozlarni sozlash orqali,notekislikni kamaytirish uchun transport vositalarining bir o‘qi g‘ildiraklarining tormoz kuchlari faqat 20% gacha.

Xulosalar

Shunday qilib, tahlil shuni ko‘rsatadiki, tormoz mexanizmlarining notekis ta'sirini keltirib chiqaradigan asosiy sabablar avtomobilning bir o‘qi, ishqalanish juftlarining ishqalanish koeffitsientlari farqi va avtomobilning bir o‘qining chap va o‘ng tormoz mexanizmlarining ishqalanish juftlaridagi bo‘shliqlar farqi. Bundan tashqari, notekislik paydo bo‘ladi. Yangi avtomashinalar uchun ham, ish boshlanganidan beri yuqori masofani bosib o‘tgan avtomobillar uchun ham, tormoz mexanizmlari harakatining notekisligi boshqaruv oralig‘ida doimiy bo‘lib qolmaydi. Bu TO-1 chastotasidan past chastotali tormoz mexanizmlarini boshqarish zarurligini

keltirib chiqaradi. Ushbu muammoni tormoz mexanizmlarining notekis ta’sirini bort diagnostikasi asosida hal qilish mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Abdubannopov, A., & Abdupattayev, S. (2024). MEASURES TO PROTECT THE ENVIRONMENT FROM THE HARMFUL EFFECTS OF MOTOR TRANSPORT. *European Journal of Emerging Technology and Discoveries*, *2*(2), 14-22.
2. Abdubannopov, A., & Akramov, A. (2024). THE INFLUENCE OF WORKING TIME ON CHANGES IN THE QUALITY OF CARS: WORKING CONDITIONS AND PATTERNS OF THEIR CHANGE. *American Journal of Technology and Applied Sciences*, *20*, 84-91.
3. Abdubannopov, A., & Muydinov, S. (2024). THE ROLE OF INDUSTRIAL ROBOTS IN MECHANICAL ENGINEERING AND WAYS TO CREATE SOFTWARE FOR ROBOTS. *Western European Journal of Modern Experiments and Scientific Methods*, *2*(1), 60-68.
4. Davronzoda, X. D., & Abdubannopov, A. (2023). ANALYSIS OF THE EXISTING ASPECTS OF THE PROBLEM OF PROCESSING AND USE OF VEHICLE TIRES. *American Journal of Technology and Applied Sciences*, *19*, 149-155.
5. Ismoilov, A., & Abdubannopov, A. (2023). Development of modern directions of driving training and recommendations for increasing traffic safety. *European Journal of Emerging Technology and Discoveries*, *1*(9), 1-7.
6. Ismoilov, A., & Abdubannopov, A. (2023). A machine for continuous planting of tree seedlings. *American Journal of Technology and Applied Sciences*, *19*, 1-6.
7. Xaydaraliyev, O. Y., & Abdubannopov, A. A. (2023). DIVIGATELARNI TERMAL YUKINI KAMAYTIRISH: DIVIGATELARNI TERMAL YUKINI KAMAYTIRISH.

AVTOBUSLAR HARAKAT TEZLIKLARI VA ULARNI ME’YORLASH

Javlon Axunov, I.Islomov, O.Hamzaliyev
Farg‘ona politexnika instituti

Annotatsiya. Ushbu maqolada avtobuslarning ish unumdorligiga va aholiga transport xizmati ko‘rsatish sifatiga bevosita ta’sir qiluvchi omillarning me’yorlari keltirilgan.

Tayanch so‘zlar. *avtobus, tezlik, yo‘lovchi, yo‘l, xavfsizlik, real, avariya, texnik va aloqa.*

Kirish

Avtobuslarning ish unumdorligiga va aholiga transport xizmati ko‘rsatish sifatiga bevosita tasir qiluvchi omillardan biri harakat tezligidir. Avtobuslarning qatnov va aylanma qatnov vaqtlari tezlikka bog‘liq bo‘lib, tezlik qancha katta bo‘lsa, ular shunchalik kichik, demak qatnovlar soni shuncha ko‘p bo‘ladi. Bu esa o‘z navbatida ish unumdorligini, yani tashilgan yo‘lovchilar xajmini va yo‘lovchilar oborotining ortishiga, yo‘lovchilarni manzillariga qisqaroq vaqt sarflab yetib olishiga olib keladi. Tezlikni oshirish yo‘lovchilarni tashish uchun zarur bo‘lgan avtobus sonining ham kamayishiga olib keladi.

Real yo‘l sharoitida boshqa transport turlari kabi avtobuslarning tezliklari ham uning texnik tasnifida ko‘rsatilgan (ayniqsa shahar ichi va shahar atrofidagi yo‘nalishlarda) tezlikdan ancha kichik bo‘ladi.

Avtotransport korxonalari avtobuslarning tezliklarini me’yorlash davrida harakat xavfsizligini ta’minlash va boshqa ko‘pgina omillarni ham hisobga olishlari kerak. Chunonchi, rejalashtirilgan tezlik real yo‘l sharoiti imkon beradigan tezlikdan kichik bo‘lsa, haydovchilar rejadagi qatnov vaqtidan qisqa vaqtda oxirgi bekatga yetib boradilar. Bu esa harakat muntazamligining buzilishiga olib keladi. Agar rejadagi tezlik real yo‘l sharoitida harakatlanish mumkin bo‘lgan xavfsiz tezlikdan katta bo‘lsa, haydovchilar harakat jadvaliga rioya qila olmaydilar yoki tezlikni oshirish oqibatida xavfli yoki avariya vaziyatining vujudga kelishiga sabab bo‘ladilar. Shuning uchun tasarruf xizmati xodimlari harakat xavfsizligi xizmati bilan

birgalikda har bir yo‘nalish uchun real yo‘l sharoitidan kelib chiqqan holda tezlikni me’yorlashlari kerak.

Metodlar

Avtomobil yo‘llarida real yo‘l sharoitini ob’ektiv baholovchi ko‘rsatkich sifatida harakat tezligini butun yo‘nalish bo‘ylab o‘zgarishini ko‘rsatuvchi grafik hisoblanadi. Bunday tezlikni butun yo‘nalish uzunligi bo‘yicha o‘zgarish grafigini faqat maxsus “Avtomobil-laboratoriya” yordamida qurish mumkin. O‘zR VM 2003 yil 4 noyabrdagi “O‘zbekiston Respublikasida avtomobil transportida yo‘lovchilar va bagaj tashish qoidalari hamda avtobuslarda yo‘lovchilar tashish xavfsizligini taminlashga doir talablarni tasdiqlash to‘g‘risida”gi 482-qaroriga ko‘ra barcha avtobuslar taxograflar bilan jihozlangan bo‘lishlari kerak. Ammo bunday imkoniyatga hozirgi kunda ko‘pgina avtokorxonalar ega emas, qolaversa avtobuslarning yo‘nalishlardagi tezligini me’yorlash uchun bunday aniqlik amalda talab etilmaydi.

Mavjud avtomobil yo‘llari pastga qiyaliklar, rejada kichik egriliklardan, ko‘rinish (yonlama va bo‘ylama) masofasi yo‘l qurilish qoidalari va me’yorlarida ko‘rsatilgan kichik, vertikal egriliklardan tashkil topadi. Real yo‘l sharoitida harakat miqdori va tarkibining har xil bo‘lishi ham tezlikka katta tasir ko‘rsatadi. Tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, aynan bir xil sharoitda yakka holda (erkin tartibda) harakatlanayotgan avtomobillarning tezliklari ham bir-biridan 20-30 km/soatgacha farq qilishi mumkin ekan.

Shahar ichi yo‘nalishlarida avtobuslarning harakat tezligiga tasir etuvchi ko‘pgina omillar mavjud bo‘lib, ularga misol qilib quyidagilarni ko‘rsatish mumkin: avtobuslar harakati uchun alohida harakat yo‘lagining ajratilganligi, chorrahalarda avtobuslar harakatiga imtiyozlar berilganligi va nihoyat avtobuslarning harakatlanish tartibi.

Ma’lumki, shahar ichi yo‘nalishlarida bekatlar orasidagi masofa 300-700 m, shahar atrofi yo‘nalishlarida 700-1500 m atrofida bo‘ladi.

Avtokorxonalarning texnik-tasarruf ko‘rsatkichlarini rejalashtirish uchun birinchi galda avtobuslarni har bir yo‘nalishdagi tezliklarini aniqlash va me’yorlash zarur bo‘ladi. Buning uchun yo‘nalishlarda avtobuslarning harakat tezliklarini kuzatish va olingan ma’lumotlarni matematik-statistika usullari yordamida qayta ishlash kerak.

Harakat tezliklarini kuzatishning bir qancha usullari mavjud bo‘lib, ularning asosiylariga quyidagilarni ko‘rsatish mumkin:

1. Mexanik kontaktli o‘lchash usuli. Bu usulda tezlik pnevmatik, elektron kontaktli yoki boshqa turdagi datchiklar yordamida amalga oshiriladi.

2. Avtomobillarni nurlash usuli. Bu usulda tezlik infraqizil nurli, ultra - tovushli yoki radiolokatsion datchiklar yordamida amalga oshiriladi.

3. Fotoelektrik usul. Bu usul harakatni suratga yoki kinoga olish orqali amalga oshiriladi.

4. Maxsus harakatlanuvchi avtomobil-laboratoriyadan foydalanish usuli. Bu usulda avtomobil-laboratoriya tezlikni o‘lchovchi asboblar bilan jihozlangan bo‘ladi.

5. “Beshinchi g‘ildirak” yordamida tezlikni aniqlash usuli. Bu usulda avtomobilga taxometr o‘rnatilgan beshinchi g‘ildirak biriktiriladi. Avtomobil harakatlanganda dinamik kuchlar tasirida g‘ildiraklarning radiuslari o‘zgarib turadi va o‘lchash ishlariga xatoliklarni kirgizadi. Beshinchi qo‘shimcha g‘ildirakka dinamik kuchlar tasir etmaganligi uchun undan foydalanganda o‘lchash ishlari aniq bo‘ladi. Taxometr har ondagi tezlikni ko‘rsatib boradi va bu tezlik biron bir turdagi asbob vositasida o‘zi yozar asbob, taxograf yordamida yozib olinadi.

6. Sekundomer yordamida tezlikni aniqlash va me’yorlash usuli. Bu usulda maxsus kuzatuvchi har bir bekat oralig‘ini avtobus qancha vaqtda bosib o‘tganini, uni oraliq va oxirgi bekatlarda to‘xtash vaqtini maxsus jadvalga qayd qilib boradi.

Yuqorida sanab o‘tilgan 1-6-usullar yordamida avtomobillarning oniy tezliklari aniqlansa, qolgan 5- va 6-usul yordamida butun yo‘nalish uzunligi bo‘yicha o‘rtacha tezlik aniqlanadi.

5-usuldan foydalanilganda yo‘nalish va bekatlar orasidagi masofa avtomatik ravishda aniqlanib boriladi. Bu usuldan foydalanish chog‘ida kuzatish uchun tajribali haydovchilarni tanlash va ularga yo‘l sharoitidan kelib chiqqan holda maksimal xavfsiz tezlikda harakatlanish bo‘yicha yo‘riqnoma berish kifoya qiladi.

6-usulda esa tajribalarga qo‘shimcha ravishda yo‘nalish va bekatlar orasidagi masofani eng ko‘pi bilan 10% gacha xatolik bilan aniqlash, aks holda esa kuzatuv natijalari qoniqarsiz deb hisoblanadi. Masofalarni o‘lchash uchun bugungi kunda maxsus asbob “Kurvimetr” ishlab chiqilgan bo‘lib, uning o‘lchash xatoligi har 1000 m ga 10 sm dan ortmaydi, yani o‘lchash xatoligi 1% dan ham kichik.

Natijalar

Xronometraj usuli eng sodda usul bo‘lgani uchun yo‘nalishlarda tezliklarni me’yorlashda keng qo‘llanilib kelayapti.

Tezliklarni me’yorlash uchun quyidagi ishlar amalga oshiriladi.

Birinchi galda xronometraj natijalarini qayd etish uchun maxsus varaqa tayyorlanadi. Varaqaning shakli ixtiyoriy bo‘lib, kuzatishlar qanday maqsadlar uchun o‘tkazilishiga bog‘liq bo‘ladi:

− faqat avtomobillarning texnik tezliklarini aniqlash uchun;

− texnik va aloqa tezliklarini aniqlash uchun;

− texnik, aloqa va tasarruf tezliklarini aniqlash uchun;

− tezliklardan tashqari yo‘lovchilar oqimini o‘rganish uchun (bu maqsad uchun kuzatuvchilar soni avtobusning eshiklari soniga teng qilib olinadi).

Xulosa

Avtobuslarning harakat jadvalini tuzish uchun o‘lchovlar bir necha marta qaytariladi va ularning o‘rtacha arifmetik qiymatlari amaliyot uchun etarli deb hisoblanadi.

Amalda oraliq bekatlar orasidagi masofalar, ulardagi mavjud yo‘l sharoitlari bir-biridan farq qiladi va vaqt davomida o‘zgarib turadi. Shuning uchun butun yo‘nalish uzunligi bo‘yicha tezliklarni me’yorlash harakat xavfsizligi nuqtai nazarida etarli bo‘lmaydi. Haydovchilarga yo‘nalishlar bo‘yicha xavfsiz harakatni taminlash bo‘yicha yo‘riqnomalar berilayotganida yo‘nalishdagi yo‘l sharoitlari, xavfli uchastkalar, harakatni qanday tashkil etilganligi haqida axborot berish bilan birga har bir bekat orasida qanday va qaysi tezliklarda harakatlanish zarurligi ham uqtirilishi kerak. Buning uchun har bir oraliq bekatlar orasidagi o‘rtacha texnik tezliklar hisoblab chiqilgani va me’yorlangan bo‘lishi kerak. Tasarruf va harakat xavfsizligi xizmati bo‘limlari butun yo‘nalish uzunligi bo‘yicha tezliklarning (xavfsiz tezliklarning) me’yoriy qiymatlarining chiziqli grafiklarini ishlab chiqishlari va har bir haydovchining ongiga etkazishlari kerak.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Axunov, J. A. (2022). Analysis of young pedestrian speed. *Academicia Globe: Inderscience Research*, *3*(4), 1-3.
2. Abdujalilovich, A. J. (2022). Analysis of road accidents involving children that occurred in fergana region. *Innovative Technologica: Methodical Research Journal*, *3*(09), 57-62.
3. Abdujalilovich, A. J. (2022). Analysis of the speed of children of the 46th kindergarten on margilanskaya street. *American Journal of Interdisciplinary Research and Development*, *5*, 9-11.
4. Axunov, J. A. (2021). Piyodani urib yuborish bilan bog’liq ythlarni tadqiq qilishni takomillashtirish. *Academic research in educational sciences*, *2*(11), 1020-1026.
5. Axunov, J. A. (2022). Ta’lim muassasalari joylashgan ko ‘chalarda bolalarning harakat miqdorini o ‘zgarishi. *Academic research in educational sciences*, *3*(4), 525-529.
6. Axunov, J. A. (2023). AVTOBUSLARDA YO ‘LOVCHILAR TASHISHNI TASHKIL ETISH. *GOLDEN BRAIN*, *1*(14), 91-93.
7. Axunov, J. (2023). REQUIREMENTS FOR THE STRUCTURE AND DESIGN OF BODY BUSES AND CARS. *International Bulletin of Engineering and Technology*, *3*(6), 67-72.
8. Axunov, J. A. (2023). AVTOBUSLAR VA YENGIL AVTOMOBILLAR KUZOVLAR TUZILISHIGA QO ‘YILADIGAN TALABLAR. *Educational Research in Universal Sciences*, *2*(5), 69-71.

9. Axunov, J. A. (2023). O ‘zbekistonda tashqi iqtisodiy aloqalarni rivojlantirishda transport-ekspeditorlik xizmatining ahamiyati: o ‘zbekistonda tashqi iqtisodiy aloqalarni rivojlantirishda transport-ekspeditorlik xizmatining ahamiyati.
10. Abdujalilovich, A. J., & Ibroximjon o’g’li, M. N. (2023). Methodology for Modeling the Efficiency of the Implementation of Objects to Improve the Transport Network of Tashkent City. *Texas Journal of Engineering and Technology*, *20*, 23-26.
11. Axunov, J. A., & Xaliljonov, D. D. (2023). O ‘zbekiston respublikasining tashqi iqtisodiy faoliyati va tashqi savdo siyosati tahlili: o ‘zbekiston respublikasining tashqi iqtisodiy faoliyati va tashqi savdo siyosati tahlili.
12. Choriyev, X., & Axunov, J. (2022). Шаҳар йўловчи автомобиль транспорти тизимининг хизмат кўрсатиш сифатини таъминлаш жараёнининг функционал моделини ишлаб чиқиш (тошшаҳартрансхизмат аж таркибидаги автобус йўналишлари мисолида). *Journal of Integrated Education and Research*, *1*(1), 440-453.

QUVIB O‘TISH VA QARAMA-QARSHI HARAKATLANISH BILAN BOG‘LIQ YO‘L TRANSPORT HODISALANI TAXLIL QILISH

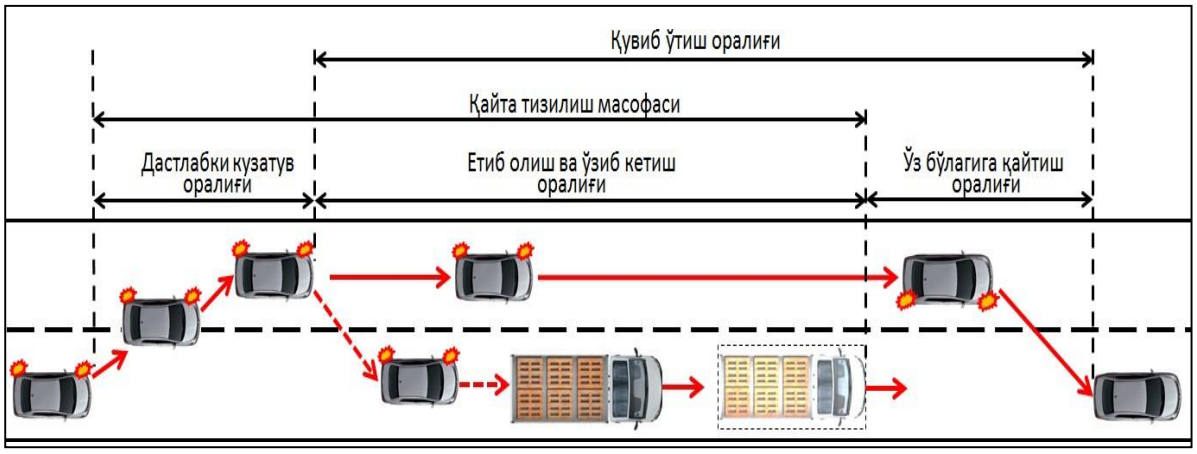
Sardor Xujamqulov
Farg‘ona politexnika instituti, s.xujamqulov@ferpi.uz

Anotatsiya. Yetakchiga ergashish holatlaridagi hodisalarning chorak qismi qarama-qarshi yo‘nalishda kelayotgan uchinchi transport vositasi bilan to‘qnashuv ila yakunlanadi, chunki xavfsizlik masofasiga amal qilmagan yetakchi ortidan harakatlanayotgan avtomobil yetakchi to‘xtaganda chap tomonga “ketib qoladi”, ya’ni tormozlanishni o‘q chizig‘i tomonga burilish manyovri va qarama-qarshi yo‘nalishga chiqib ketish bilan birgalikda bajaradi.

Kalit so‘zlar: *Yo‘l harakti qoidalri. Quvib o‘tish, tormozlanish, yetakchi avtomobilxavfsiz masofa*

Kirish

Yetakchi avtomobil keskin tormoz berganda kuzatiladigan o‘ziga xos holatlardan biri bu haydovchilarning vaqt tig‘izligida keskin to‘xtashi va bir paytning o‘zida rulni chaptomonga burishidir.



1-rasm. Quvib o‘tish jarayoni sxemasi.

Yetakchiga ergashish holatlaridagi hodisalarning chorak qismi qarama- qarshi yo‘nalishda kelayotgan uchinchi transport vositasi bilanto‘qnashuv ila yakunlanadi, chunki xavfsizlik masofasiga amal qilmagan yetakchi ortidan harakatlanayotgan avtomobil yetakchi to‘xtaganda chaptomonga “ketib qoladi”, ya’ni tormozlanishni o‘q chizig‘i tomonga burilish manyovri va qarama-qarshi yo‘nalishga chiqib ketish bilan birgalikda bajaradi. 71,2 foiz holatlarda «yetakchiga ergashish–yetakchining tormozlanishi» yetakchi bilan to‘qnashuv holatida tugaydi, 2 foizdan kamrog‘i transport vositasining siltab ketishi bilan yakunlanadi, qolgan holatlarda esa (4,9 foiz) – (o‘ngdan) boshqa transport vositalarini,yo‘lchetidagiqurilmalarni, to‘siqlarni, chiroqlar tayanchiniurib ketish bilan tugaydi[1,2].

YTH statistikasi shuni ko‘rsatadiki, mazkur holatlarda haydovchining eng xavfli harakati chap tomonga chiqib ketishdir, chunki bunday holatlarning oqibati nihoyatda og‘irdir[8,7].

Quvib o‘tish – bu eng xavfli manyovrlardan biridir. Turli tadqiqotlar bergan ma’lumotlarga ko‘ra, aholi punktidan tashqarida ikki bo‘lakli yo‘lda har 1500 – 2000 quvib o‘tish holatiga qarama- qarshi to‘qnashuvlar oqibatida halok bo‘lish va jarohatlanish, shuningdek quvib o‘tayotgan va quvib o‘tilayotgan transport vositasining yo‘lakay to‘qnashuvi kuzatiladigan bitta YTH to‘g‘ri keladi.

Quvib o‘tishning xavfsiz amalga oshirilishi uchun quvib o‘tayotgan avtomobil tezlikni oshirishning optimal holatini bilishi kerak.

1-jadval. Quvib o‘tayotgan va quvib o‘tilayotgan avtomobillarning masofasi va turli harakat tezliklarida quvib o‘tish vaqti (yo‘l va vaqt ma’lumotlari chamalab berilgan)

Quvib o‘tilayotgan avtomobil tezligi V 2 km/s	Quvibo‘tayotganavtomobilningtezligi V 1km/s								
	30	40	50	60	70	80	90	100	110
	Masofa, m(sonda), vaqt,s (soniyada)								
20	130m/15s	100m/10s	100m/8s	110m/7s	120m/6s	120m/6s	130m/6s	140m/5s	150m/5s
30		210m/19	160m/11s	140m/9s	140m/7s	150m/7s	150m/6s	160m/6s	170m/6s
40			310m/23s	210m/13s	190m/10s	180m/9s	180m/8s	190m/7s	200m/7s
50				430m/26s	290m/15s	250m/11s	230m/9s	220m/8s	220m/8s
60					570m/30s	370m/17s	310m/13s	280m/10s	270m/9s
70						710m/33s	460m/19s	370m/14s	330m/11s
80							920m/37s	550m/20s	450m/15s
90								1120m/40s	670m/22s
100									1340m/44s

Jadvalda quvib o‘tishning masofasi va vaqti berilgan bo‘lib, u yengil avtomobilning 6,5 – 7,5 m dan katta avtomobilni yo‘lakay quvibo‘tishdagi tezligiga bog‘liqdir, bunda quvib o‘tish avvalidagi ular orasidagi oraliq masofa (spidometrga ko‘ra) tezlikning son jihatdan yarmigatengdir. Hayotdagi vaziyatlarda quvib o‘tish jarayoniga ko‘plab omillar ta’sir qiladi, ularni esa hisob kitoblarda inobatga olishning imkoni yo‘qdir.Ular quvib o‘tishning vaqti va masofasini qisqartirishi ham, orttirishi ham mumkin[15,16].

“Yo‘lakay” quvib o‘tilayotganda quvib o‘tayotgan avtomobilning quvib o‘tilayotgan avtomobilga nisbatan tezlik zahirasi ortiqroq bo‘lib,quvib o‘tish masofasi taxminan quvib o‘tilayotgan avtomobil tezligidan 4 – 4,5 barobar kattadir (masalan, tezligi 40km/s bo‘lgan avtomobilni quvib o‘tish uchun, taxmnan 180 m masofa kerak). “Kutish” bilan quvib o‘tishda esa, ya’ni quvib o‘tayotgan avtomobilning harakat tezligi quvib o‘tilayotgan avtomobilning harakat tezligi bilan manyovr boshida teng bo‘lganda bur aqam 5 –5,5 ni tashkil etadi, demak tezlik 40 bo‘lganda, taxminan 200 m masofa talab etiladi. Avtopoyezd yoki avtobusni quvib o‘tayotganda esa quvib o‘tish masofasi 6 -8 m li avtomobilni quvib o‘tishga nisbatan 25 -50% ga ortadi. Jadvaldan ko‘rinib turibdiki, quvib o‘tishni amalga oshirish uchun kerakli miqdorda tezlik zahirasiga ega bo‘lish lozim. Agar ildamlab ketish uchun tezlikni 30 foizdan ortiqroq oshirish kerak bo‘lsa yoki bo‘lakka qayta tizilish uchun uni shunchaga kamaytirish kerak bo‘lsa, quvib o‘tish fikridan qaytmaslik lozim[19,18].

Agar qarama-qarshi yo‘nalgan bo‘lakka chiqqan holda quvib o‘tishni bajarishga to‘g‘ri kelsa,qarama-qarshi tomondan kelayotgan avtomobilni o‘z vaqtida ko‘ra olish, ungacha bo‘lgan masofani chamalash muhimdir. Yo‘lning yaxshi ko‘rinib turishi qarama- qarshi tomondan kelayotgan avtomobilgacha bo‘lgan xavfsiz quvib o‘tish masofasini ta’minlashi kerak. Bunday masofalar o‘ta e’tiborga molik ekan (9 jadvalni qaraymiz), quvib o‘tish hududi imkon qadar to‘g‘ri bo‘lmog‘i, unda ko‘rish imkonini to‘sib qo‘yuvchi burilishlar, qiyalik va nishabliklar bo‘lmasligi kerak.Aholipunktlaridan tashqarida quvib o‘tish uchun ko‘rishning eng kam masofasi 500 –700 m,shahar sharoitida esa–300 –400 m.

Haydovchilar ko‘pincha qarama-qarshi tomondan harakatlanayotgan avtomobilgacha bo‘lgan masofa va uning tezligini taxmin qilishda yanglishadilar. Bu holatni kuzatishda va ko‘rish orqali ma’lumot qabul qilish qobiliyatining qator xususiyatlariga bog‘liqdir. Agar, kuzatib turgan insonga yuk va yengil avtomobillar navbatma - navbat yaqinlashsa, birinchisining tezligi ancha kattaroq ko‘rinadi. Yaqinlashib kelayotgan avtomobilning gabaritlari qanchalik katta bo‘lsa, tezlik shunchalik katta tuyuladi. Sutkaning qorong‘u paytida yoki havo bulutligida yaqinlashib kelayotgan avtomobil tezligi kamroq tuyuladi, quvib o‘tayotgan avtomobil tezligi qanchalik ko‘p bo‘lsa, qarama-qarshi tomondan kelayotgan vaquvib o‘tilayotgan avtomobillar tezligi shunchalik kam ko‘rinadi. Shuning uchun aholi punktidan tashqarida qarama - qarshi tomondan kelayotgan avtomobil ko‘rinayotganiga nisbatan kattaroq tezlikda kelyapti deb taxmin qilish ancha xavfsizdir, shuningdek, hamisha harakat tezligini aniqlashdagi xato yoki qarama-qarshi tomondan kelayotgan avtomobil tezligining to‘satdan oshirilib qolishini o‘ylagan holda masofa zahirasini yaratish kerak bo‘ladi.

Transport vositasini quvib o‘tish haydovchilar uchun eng xavfli manyovr hisoblanadi. Shuning uchun quvib o‘tish paytida haydovchi nihoyatda ehtiyotkor bo‘lmog‘i lozim. Noto‘g‘ri quvib o‘tish yo‘l-transport hodisasining sababiga aylanishi va nafaqat haydovchining, balki harakatni boshqa ishtirokchilarining ham jiddiy jarohat olishlariga sabab bo‘lishi, xayotiga xavf solishi mumkin.

Metod

Aholi punktidan tashqarida ikki bo‘lakli shosseda quvib o‘tishni haydovchi yo‘lni keraklicha uzoq masofadan ko‘rib olgandagina bajarish tavsiya etiladi.

Amaliy tavsiya: quvib o‘tilayotgan avtomobil 40km/s tezlikda harakatlanayotgan bo‘lsa, yo‘lning 400 m ni ko‘rish kerak bo‘ladi, quvibo‘tilayotgan avtomobil 80 km/s tezlikda harakatlanayotgan bo‘lsa, qarama- qarshi bo‘lakning 800 m dan kam bo‘lmagan masofasini ko‘rish kerak.Quvib o‘tishni boshlashdan avval, yo‘lni yaxshiroq ko‘rib olish uchun quvib o‘tilayotgan avtomobilga o‘ta yaqinlashib ketishkerak emas[20,21,22].

Katta gabaritli avtomobillarniki chik masofalardan quvibo‘tilayotganda xavfli vaziyatlar ko‘proq yuzaga keladi.

Natijalar.

Tor va ayniqsa sirpanchaq yo‘llarda katta gabaritli transportvositalarini quvibo‘tishdan saqlanmoq kerak.Agar haydovchi quvib o‘tishni amalga oshirishga qat’iy qaror qilgan bo‘lsa, uni bajarishdan oldin quvib o‘tilayotgan transport vositasi uchun harakatlanishda biror xalaqit qiluvchi(yo‘lning torayishi, yo‘l chetida yoki yo‘lda turgan avtomobil) yo‘qligiga ishonch hosil qilmog‘i lozim.Buning uchun yo‘l kengligi bo‘ylab biroz surilish, ovozli yoki yorug‘lik ishorasini berish kerak, bunda quvib o‘tilayotgan avtomobil haydovchisi sizni tushunganligi va o‘z harakat bilan quvib o‘tishga halal bermasligiga ishonchingiz komil bo‘lmog‘i kerak.

Quvib o‘tishni ketma-ket bajarishda avval,ko‘rish imkoniyatini oshirish maqsadida yo‘lning eni bo‘ylab surilish kerak[25,26,27].

Xulosa.

Yo‘l harakatidagi odatiy holatlardan biri bu – «ikki quvib o‘tish». Quvib o‘tishni amalga oshirishda, manyovrni boshlashdan bir oz avval burilish ishorasini oqish,ovoz yoki yorug‘lik ishorasini berish kerak.Ovozli yoki yorug‘lik ishorasini berishdan avval,bu ishoralar quvibo‘tishni boshlagan birorta haydovchiga xalaqit qilmasligiga amin bo‘lmoq kerak. Biroq, quvib o‘tayotgan haydovchiga biror xavf solayotgan bo‘lsayu,o‘zi bundan bexabar harakatlanishda davom etsa,

quvib o‘tilayotgan avtomobil haydovchisi ovoz yoki yorug‘lik ishorasi bilan uni ogohlantirishi kerak, jumladan chap tomonga qayrilish chirog‘ini ham yoqish mumkin.

Faydalanilgan adabiyotlar:

1. Khujamqulov, S. (2023). Measures to protect the environment from the harmful effects of motor transport. European Journal of Emerging Technology and Discoveries, 1(4), 8-13.
2. Ogli, K. S. U. (2022). Analysis of passenger flow of bus routes of fergana city. International Journal of Advance Scientific Research, 2(10), 32-41.
3. Khujamqulov, S. (2022). Analysis Of Existing Methods and Means of Monitoring the Technical Condition of Motor Vehicles. Eurasian Journal of Engineering and Technology, 9, 62-67.
4. Fayzullayev, X., & Mirtemirov, . A. . (2023). Avtomobil dvigatelining moylash tizimiga texnik xizmat ko‘rsatish va ta’mirlash ishlari texnologiyasi. Zamonaviy Dunyoda Innovatsion Tadqiqotlar: Nazariya Va Amaliyot, 2(6), 31–35.
5. Fayzullayev Xaydarali, Ne'matov Ibrohimjon Alijon o'g'li. (2023). Avtomobillarga texnik xizmat ko'rsatish sohasida avtoservisni rivojlantirish tajribasi va istiqbollari. «zamonaviy Dunyoda Ilm-fan Va Texnologiya» Nomli Ilmiy-amaliy Konferensiya, 2(4), 62–65.
6. Sahtarov, X. A. O., & Fayzullayev, X. (2022). Alternativ yoqilg‘ilarda ishlaydigan avtomobil konstruksiyalari tahlili. Academic research in educational sciences, 3(4), 1080-1087.
7. Ikromov, I. A., Abduraximov, A. A., & Fayzullayev, H. (2021). Experience and prospects for the development of car service in the field of car maintenance. ISJ Theoretical & Applied Science, 11(103), 344-346.
8. Maxammadjon Qobulov, Asrorjon Ismadiyorov, Xaydarali Fayzullayev.Analysis of the braking properties of the man cla 16.220 for severe operating conditions. European International Journal of Multidisciplinary Research and Management Studies. 2022/3/31
9. Xaydarali Fayzullayev. Vehicle Motion Model with Wheel Lock. Eurasian Journal of Engineering and Technology.2022/9/14
10. Xolahmad Abduholiq O‘g‘li Sahtarov, Xaydarali Fayzullayev. Academic research in educational sciences. 2022.
11. Maxammadjon Alijon O‘G‘Li Qobulov, Asrorjon Anvarjon O‘G‘Li Ismadiyorov, Xaydarali Fayzullayev. Academic research in educational sciences. 2022.
12. Fayzullaev Xaydarali. Analysis of the chemical composition of car tire rubber International Journal of Advance Scientific Research. 2022/12/24.
13. Xaydarali Fayzullayev, Azamat Mirtemirov. Avtomobil dvigatelining moylash tizimiga texnik xizmat ko'rsatish va ta'mirlash ishlari texnologiyasi. Инновационные исследования в современном мире: теория и практика. 2023/2/9
14. Xaydarali Fayzullayev, Ibrohimjon Ne'matov. Avtomobillarga texnik xizmat ko'rsatish sohasida avtoservisni rivojlantirish tajribasi va istiqbollari. Наука и технология в современном мире. 2023/1/30.
15. Bazarov Bakhtiyor Imamovich, Akhmatjanov Ravshanjon Nematjonovich, Fayzullayev Khaydarali, Odilov Odiljon Zokirjonovich, Otabayev Nodirjon Ibragimovich. Performance Indicators of a Passenger Car with a Spark Ignition Engine Functioning With Different Engine Fuels. Annals of the Romanian Society for Cell Biology. 2021/4/17
16. С.М.Ходжаев, М.С.Низомиддинова, Ч.О.Камбарова, & Н.С.Ходжаева (2022). Организация станции технического обслуживания при Ферганском политехническом институте. Science and Education, 3 (10), 265-274.
17. Обидов, Н. Г. (2019). Фрезерные дорожные машины в условиях эксплуатации в жарком климате узбекистана. In Подъемно-транспортные, строительные, дорожные, путевые машины и робототехнические комплексы (pp. 377-379).

18. Gayrat, B., Bekhzod, U., & Nuriddin, O. (2022). Determination of angles of sliding and rolling of potato tubers on surfaces consisting of different materials. Universum: технические науки, (4-12 (97)), 24-26.
19. Бахадиров FA, У. Б. (2021). Обидов HF Картошка туганакларини саралаш учун янгича конструкциядаги барабанли саралаш машинаси. Научно-технический журнал ФерПИ. Фергана, (1).
20. Таджиходжаева, М. Р., & Обидов, Н. Г. Конструктивные системы в природе и дорожных машинах. Рецензенты: генеральный директор РУП «Гомельавтодор» СН Лазбекин, 124.
21. Xujamkulov, S., Abdubannopov, A., & Botirov, B. (2021). Zamonaviy avtomobillarda qo‘llaniladigan acceleration slip regulation tizimi tahlili. Scientific progress, 2(1), 1467-1472.
22. Xujamqulov, S. U., Masodiqov, Q. X., & Abdunazarov, R. X. (2022, March). Prospects for the development of the automotive industry in uzbekistan. In E Conference Zone (pp. 98-100).
23. Meliboyev, A., Khujamqulov, S., & Masodiqov, J. (2021). Univer calculation-experimental method of researching the indicators of its toxicity in its management by changing the working capacity of the engine using the characteristics. Экономика и социум, (4-1), 207-210.
24. Xujamqulov, S. U. O. G. L., & Masodiqov, Q. X. O. G. L. (2022). Avtotransport vositalarining ekspluatatsion xususiyatlarini kuzatish bo'yicha vazifalarni shakllantirish. Academic research in educational sciences, 3(4), 503-508.
25. Masodiqov, Q. X. O. G. L., Xujamqulov, S., & Masodiqov, J. X. O. G. L. (2022). Avtomobil shinalarini ishlab chiqarish va eskirgan avtomobil shinalarini utilizatsiya qilish bo'yicha eksperiment o'tkazish usuli. Academic research in educational sciences, 3(4), 254-259.
26. Khujamkulov, S. U., & Khusanjonov, A. S. (2022). Transmission system of parallel lathe machine tools. ACADEMICIA: An International Multidisciplinary Research Journal, 12(2), 142-145.
27. Umidjon o‘g‘li, K. S., Khusanboy o‘g‘li, M. Q., & Mukhammedovich, K. S. (2022). The formation of tasks for overview of operating properties of vehicles. American Journal Of Applied Science And Technology, 2(05), 71-76.
28. Khujamqulov, S. (2022). A method of conducting experiments on the production of car tires and the disposal of obsolete car tires. Science and innovation, 1(A3), 61-68.
29. Qobulov, M., Jaloldinov, G., & Masodiqov, Q. (2021). Existing systems of exploitation of motor vehicles. Экономика и социум, (4-1), 303-308.
30. Ходжаев С.М., Рахмонова С.С. (2022). Экономия ресурсов при эксплуатации, обслуживании автомобильной техники. Американский журнал междисциплинарных исследований и разработок , 5 , 18–27.
31. Otabayev, N. I., & Xodjayev, S. M. Measurement of tires pressure and load weight on the.
32. Abduraxmonov, A. G., Xodjayev, S. M., Otaboyev, N. I., & Abduraximov, A. A. (2022). Formation of products from powdered polymers by rotational and blowing method. European International Journal of Multidisciplinary Research and Management Studies, 2(03), 41-51.
33. Maxmudov, N. A., Ochilov, T. Y., Kamolov, O. Y., Ashurxodjaev, B. X., Abdug'aniev, S. A., & Xodjayev, S. M. (2021). TiN/Cr/Al 2 O 3 AND TiN/Al 2 O 3 hybrid coatings structure features and properties resulting from combined treatment. Экономика и социум, (3-1), 176-181.

CHORRAHALARDAN O‘TISHDA YO‘L TRANSPORT HODISALARINI OLDINI OLISH

Maqsudali Madraximov
Farg‘ona politexnika institute, Maqsudali.madraximov@ferpi.uz

Anotatsiya: Ushbu maqolada asosan chorrahalar va ularga yaqinlashishdagi to‘qnashuvlar, transport vositalari bilan xavfsiz tarqalishi, ko‘proq xavfsizlik masofasi va intervalni saqlamaslik, manyovr bajarish va navbatma– navbat o‘tish qoidasini buzish oqibatlari, shoshma– shosharlik chorrahani hali bo‘shatmagan yoki unga boshqa tomondan kirib kelishni boshlagan transport vositalari bilan to‘qnashuvni yuzaga keltirish mumkin bo‘lgan barcha holatlar tahlil qilingan.

Kalit so’zlar: *Yo’l harakti qoidalri. Quvib o’tish, tormozlanish, yetakchi avtomobil, xavfsiz masofa*

Kirish

Ayniqsa, ko‘rish imkoni chegaralangan bo‘lganda chorrahadan o‘ta ehtiyotkorlik bilan o‘tish talab etiladi.

Ko‘rish imkoni chegaralangan chorrahaga yaqinlashayotganda haydovchi tezlikni maksimal darajada kamaytirishi, ko‘rish chegaralanganligi sababli vaqtincha to‘silib turgan transport vositalari bilan xavfsiz tarqalishni amalga oshirishni ta’minlashi kerak.

Ayniqsa tartibga solinmagan chorrahada quvib o‘tishni o‘ta ehtiyotkorlik bilan amalga oshirish kerak.

Agar tartibga solinmagan chorrahada katta gabaritli yuk avtomobili to‘xtab, ko‘rish imkonini cheklab qo‘ygan bo‘lsa, uni quvib o‘tishxavflidir. Uning oldida chap tomonga qayrilib qolishi mumkin bo‘lgan avtomobillar yo‘qligiga ishonch hosil qilish kerak.

Asosan chorrahalar va ularga yaqinlashishdagi to‘qnashuvlar, ayniqsa sirpanchiq yo‘llarda, tezlikni oshirganlik uchun emas, balki ko‘proqxavfsizlik masofasi va intervalni saqlamaslik, manyovr bajarish va navbatma– navbat o‘tish qoidasini buzish oqibatida sodir bo‘ladi.

Qishda, chorraha hududlarida ko‘p sonli to‘xtashlar natijasida yuqori sirpanchiqlik kuzatiladi. Bu holatni esa manyovr bajarayotganda,ayniqsa, siz yo‘l berishingiz kerak bo‘lgan transport vositasiga yaqinlashayotganingizda e’tiborga olishingiz kerak.

Ikkinchi darajali yo‘ldan asosiy yo‘lga o‘tayotganda albatta avtomobillar oqimida uzilish sodir bo‘lishini kutish kerak.

Hisoblar shuni ko‘rsatadiki, 50km/s tezlik bilan harakatlanayotgan avtomobillar oqimiga qo‘shilib olish uchun 60 m dan kam bo‘lmagan uzilish masofasi kerak, biroq oqimning tezligi 10 km/s ga ortiq bo‘lsa, u holda xalaqit qilmasdan oqimga qo‘shilib olish uchun kerakli bo‘lgan masofa ikki barobarga ortadi.

Haydovchilar kesib o‘tayotgan bo‘laklaridagi yo‘lga chiqmagan holda oqimdagi xavfsiz uzlish masofasini kutishlari kerak bo‘ladi. Bu holda chap tomondan hech nima xalaqit qilmasligiga ham ishonch hosil qilmoq kerak.

Tartibga solingan chorrahalardan o‘tish, tartibga solinmagan chorrahalardan o‘tishga nisbatan ancha oson. Bu yerda o‘tish tartibi svetofor yoki tartibga soluvchining ishoralari bilan amalga oshiriladi. Biroq, svetofor ishorasi o‘zgarayotgan paytda to‘xtamay yoki tezlikni imkon darajasida pasaytirmay turib, harakatda davom etish xavflidir. Shoshma– shosharlik chorrahani hali bo‘shatmagan yoki unga boshqa tomondan kirib kelishni boshlagan transport vositalari bilan to‘qnashuvni yuzaga keltirish mumkin. Hattoki sveftor ishorasi yashil rangni ko‘rsatib tursa ham, oldinda yuz bergan tiqilinchni ko‘rib turgan haydovchiga chorrahaga kirish taqiqlanadi.

Chorraha xududida svetoforning taqiqlovchi ishorasidan ruxsat beruvchi ishorasiga o‘tayotgan paytda boshqa transport vositalaridan o‘zib ketishga ruxsat etilmaydi, chunki harakatning hamma ishtirokchilari ham chorrahani o‘z vaqtida bo‘shatib qo‘yishga ulgurmaydilar.

Metodlar

Harakat davomida haydovchi turli manyovrlarni amalga oshirishiga to‘g‘ri keladi. Ularning aksariyati murakkablik hosil qilmaydi, biroq bahsli YTVlarida ko‘p hollarda xavf tug‘diradi. Statistikaga ko‘ra, barcha YTHlarning 10 foizi burilish va qayrilib olish manyovlarini bajarishga to‘g‘ri keladi.

Manyovrlarni bajarishdan avval ortingizdan kelayotgan avtomobillar xavfsiz masofada ekanligiga ishonch hosil qilmoq va avvaldan burilish ishorasini yoqib qo‘ymoq kerak.

Yetakchi avtomobilning keskin to‘xtashi natijasida sodir bo‘ladigan to‘qnashuvdan himoyalashi kafolatlangan xavfsizlik masofasini saqlash shahar sharoitida ancha murakkabligi ma’lum ekan, amaliyotda masofa saqlashga bo‘lgan negativ holatlar aksariyatni tashkil etadi. Biroq tajribali haydovchilar yetakchining keskin tormoz berishini avvaldan taxmin qilishadi (masalan chorrahaga yaqinlashayotganda) va avvaldan oraliq masofani orttirishadi.

Ko‘pincha burilish va qayrilib olish amaliyotini vaqt tig‘iz bo‘lgan paytda, yo‘lakay va qarama– qarshi tomondan harakatlanayotgan transport vositalari yaqinlashayotganda amalga oshirishga to‘g‘ri keladi, manyovrni esa ular kelguncha tugallash kerak. Qayrilib olishga ketadigan vaqt quyidagilarga bog‘liq bo‘ladi: harakat tezligiga, avtomobilni boshqarish mahoratiga (boshqaruv texnikasi, uzatgichni boshqasiga o‘tkazish), avtomobil qayrilishi radiusiga: radius qanchalik katta bo‘lsa, qayrilib olishga shuncha ko‘p vaqt ketadi.

Natijalar

Shunday qilib, xavfsiz qayrilib olish uchun quyidagilar kerak: vaziyatga aniq baho berish, tezlik, masofa, vaqtni hisobga olish, boshqarishning oliy mahorati.

Bir vaqtning o‘zida bir necha bo‘laklarda manyovr bajarishgan ruxsat berilgan hududlarda, chap bo‘lakdan qayrilib olish amalga oshirilayotganda, agar o‘ng tomondan tortuvchi yarim prisepli avtomobil qayrilib olayotgan bo‘lsa, avtopoyezd intervalini 1,5-2 m gacha orttirish kerak. Manyovrni bajarishda tortuvchi avtomobil bilan bir xil harakatlanish yoki undan o‘zib ketish lozim.

Ko‘p bo‘lakli yo‘llarda qayrilib olishni amalga oshirayotganda qarama-qarshi yo‘nalishning chap bo‘lagiga joylashib olish imkoni bo‘lgandagina manyovrni bajarish mumkin. O‘ng tomondagi bo‘lakka birato‘la joylashib olishga urinish xavfli, chunki bunda vaziyatni to‘liq ko‘rish imkoni boshqa transport vositasi bilan to‘silgan bo‘lishi mumkin.

O‘ng tomondan qayrilib olish amalga oshirilganda, ayniqsa tor yo‘llarda, YHQ ga qat’iy amal qilish lozim: avvalo yo‘lakay va qarama- qarshi tomondan kelayotgan avtomobillar yo‘qligiga ishonch hosil qilmoq, avvaldan qayrilish ishorasini yoqmoq va shundan so‘nggina bu manyovrni amalga oshirmoq mumkin.

Avtomobil oqimida ketayotgan transport vositasiga ko‘pincha boshqa bo‘lakka o‘tishga ehtiyoj tug‘iladi. Harakatning erkin holatida bu manyovr katta qiyinchilik tug‘dirmaydi, ammo qator vaziyatlarda, ayniqsa harakatning boshqa ishtirokchilari faoliyati inobatga olinmagan hollarda xavfga aylanadi va YTH ga sabab bo‘ladi.

Boshqa bo‘lakka qayta tizilmoqchi bo‘lgan haydovchi o‘z muddaosini avvaldan bildirish lozim bo‘ladi. Boshqa bo‘lakka o‘tish harakatning qolgan a’zolariga xalaqit qilmasligiga amin bo‘lmoq kerak. Zich transport oqimlarida, barcha bo‘laklar harakat bilan band bo‘lsa, boshqa bo‘lakka sekin astalik bilan o‘tiladi.

Boshqa bo‘lakka qayta tizilishni ko‘p bo‘lakli yo‘llarda amalga oshirayotganda, bir necha bo‘lakdan o‘tishga to‘g‘ri kelsa, manyovrni “zina” tartibida amalga oshirish lozim.

Xulosa

Ushbu maqolani xulasa qilishda asosan chorrahalar va ularga yaqinlashishdagi to‘qnashuvlar, transport vositalari bilan xavfsiz tarqalishi, ko‘proq xavfsizlik masofasi va intervalni saqlamaslik, manyovr bajarish va navbatma– navbat o‘tish qoidasini buzish oqibatlari, shoshma– shosharlik chorrahani hali bo‘shatmagan yoki unga boshqa tomondan kirib kelishni boshlagan transport vositalari bilan to‘qnashuvni yuzaga keltirish mumkin bo‘lgan barcha holatlar tahlil qilingan.

Foydalanilgan Adabiyotlar

1. Abdubannopov, A., & Abdupattayev, S. (2024). MEASURES TO PROTECT THE ENVIRONMENT FROM THE HARMFUL EFFECTS OF MOTOR TRANSPORT. *European Journal of Emerging Technology and Discoveries*, *2*(2), 14-22.

2. Abdubannopov, A., & Akramov, A. (2024). THE INFLUENCE OF WORKING TIME ON CHANGES IN THE QUALITY OF CARS: WORKING CONDITIONS AND PATTERNS OF THEIR CHANGE. *American Journal of Technology and Applied Sciences*, *20*, 84-91.
3. Abdubannopov, A., & Muydinov, S. (2024). THE ROLE OF INDUSTRIAL ROBOTS IN MECHANICAL ENGINEERING AND WAYS TO CREATE SOFTWARE FOR ROBOTS. *Western European Journal of Modern Experiments and Scientific Methods*, *2*(1), 60-68.
4. Davronzoda, X. D., & Abdubannopov, A. (2023). ANALYSIS OF THE EXISTING ASPECTS OF THE PROBLEM OF PROCESSING AND USE OF VEHICLE TIRES. *American Journal of Technology and Applied Sciences*, *19*, 149-155.
5. Ismoilov, A., & Abdubannopov, A. (2023). Development of modern directions of driving training and recommendations for increasing traffic safety. *European Journal of Emerging Technology and Discoveries*, *1*(9), 1-7.
6. Ismoilov, A., & Abdubannopov, A. (2023). A machine for continuous planting of tree seedlings. *American Journal of Technology and Applied Sciences*, *19*, 1-6.
7. Xaydaraliyev, O. Y., & Abdubannopov, A. A. (2023). DIVIGATELARNI TERMAL YUKINI KAMAYTIRISH: DIVIGATELARNI TERMAL YUKINI KAMAYTIRISH.

KATTA O‘LCHAMDAGI KOMPOZISION POLIMER MATERIALARDAN YASALGAN REZERVUARLARNING IQTISODIY HISOBI

Axrorjon Abduraximov, Maftunaxon Nizomiddinova
Farg‘ona politexnika instituti , a.a.abduraximov@ferpi.uz

Annotatsiya: kompozision polimer materialardan yasalgan katta o‘lchamdagi rezervuarlarning iqtisodiy samaradorlik hisobi

Kalit so‘zlar*: kompazitsion polimer materiallar, polimer kompazitsion materiallarini iqtisodiy samaradorligi, pestitsidlar, gerbitsidlar, politelin.*

Kirish

Demokratik jamiyatning mustaqil davlatining rivojlanishi ilmiy - texnik taraqqiyot asosida amalga oshirilishi kerak. Bu, boshqa narsalar qatori, ishlab chiqarilgan va ishlatiladigan kompozitsion materiallarning sifat darajasi bilan belgilanadi, sanoatda texnika va texnologiyaning mukammalligi.

Paxtachilikda ishlatiladigan kimyoviy ishlov berish mashinalari shu maqsadda paxta ekish paytida pestitsidlar, gerbitsidlar va boshqalarni kiritishga, shuningdek, paxtani defoliatsiya qilish bo‘yicha ishlarni bajarishga imkon beradi.

Biroq, paxta etishtirish texnologiyasi uchun zarur bo‘lgan bunday agressiv texnologik vositalardan foydalanish qishloq xo‘jaligi mashinalarida korroziyaga qarshi kurashish va ehtiyot qismlarni yaratish vazifasini qo‘yadi! kimyoviy chidamli materiallar. Ushbu vazifa, ayniqsa, o‘simliklarni kimyoviy qayta ishlash mashinalarining tanklari uchun juda muhimdir va kompozitsion polimer materiallardan tayyorlangan tankda ishlatiladigan yuqori qotishma qimmatbaho po‘latlar mashinalarning og‘irligi va narxini pasaytiradi, ularning chidamliligi va ishonchliligini oshiradi va texnik-iqtisodiy ko‘rsatkichlar yuqori bo‘ladi.

Paxtani kimyoviy qayta ishlash mashinalarining pestitsidlari uchun tanklarni ishlatish, ishlab chiqarish va o‘rnatish sharoitlarining o‘ziga xos xususiyati, ushbu texnikani takomillashtirish zarurati eng samarali material, ishlab chiqarish texnologiyasi, kompozit polimerlardan tanklarni ishlab chiqarish uskunalarini ishlab chiqish bo‘yicha muhim ilmiy - texnik vazifani ilgari surdi.material bu O‘zbekiston Respublikasi iqtisodiyoti uchun juda dolzarb muammo [1].

Metod

Polimer kompozitsion materiallarning zamonaviy rivojlanish darajasi past va yuqori haroratlarda, agressiv va abraziv muhit bosimlarida ekstremal sharoitlarda ishlaydigan noyob materiallarni yaratishga imkon beradi. Shu bilan birga, ularga asoslangan kompozitsiyaning mavjud polimer materiallari termoplastik polimerlar va mahalliy xom ashyolarga asoslangan

korroziyaga chidamli strukturaviy materiallardan mahsulotlar va ehtiyot qismlarni ishlab chiqarish uchun samarali texnologiya yo‘qligi sababli mashina agregatlarining ishchi organlarida hali keng qo‘llanilmaydi. [2]

Iqtisodiy samarani hisoblash milliy iqtisodiyotda yangi texnologiyalardan foydalanishning iqtisodiy samaradorligini aniqlash metodologiyasiga muvofiq amalga oshirildi, yillik iqtisodiy samarani aniqlash asosiy va yangi texnologiyalar uchun joriy xarajatlarni taqqoslashga asoslangan edi. Yuqoridagi xarajatlar normativ foyda tannarxining yig‘indisidir:

$Z=C+E_k*К$

Bu yerda **Z** -ishlab chiqarish(ish) birligiga kamaytirilgan xarajatlar, so‘m.

S -ishlab chiqarish(ish) birligining tannarxi, so‘m.

E_k -ishlab chiqarish fondlariga xos kapital qo 'yilmalar, so‘m.

К -kapital qo‘yilmalar samaradorligining normativ koeffitsienti.

Yangi uskunaning iqtisodiy samaradorligini baholashga yetarli yondashuvni ta'minlash uchun hisob - kitoblarda kapital qo‘yilmalarning iqtisodiy samaradorligining yagona me'yoriy koeffitsienti **$E_н$** -0,15 ishlatilgan

Metall va polietilen tanklarni ishlab chiqarish xarajatlari quyidagi formula bo‘yicha aniqlandi.

$E=(Z_1- Z_1)*A_2$

Bu yerda E -yillik iqtisodiy samara, so‘m

$Z_1- Z_2$- bazaviy va yangi texnika yordamida ishlab chiqarilgan mahsulot (ish) birligiga kamaytirilgan xarajatlar, so‘m;

A_2-hisob-kitob yilida tabiiy birliklarda yangi uskunalar yordamida ishlab chiqarishning yillik hajmi.

Hisoblash uchun quyidagi xarajatlar tarkibi qabul qilinadi (Cv и Cн)

- transport xarajatlarini hisobga olgan holda xom ashyo va materiallar;
- asosiy va qo‘shimcha ish haqi;
- uskunalar uchun amortizatsiya ajratmalari-uskunalar uchun xarajatlar;
- energiya xarajatlari.
- uskunalarni ta'mirlash, texnik xizmat ko‘rsatish va texnik xizmat ko‘rsatish xarajatlari.

10400 dona almashtirishning kutilayotgan iqtisodiy samarasi.paxta kimyoviy ishlov berishda foydalaniladigan kompozit polimer materiallardan tayyorlangan tanklar uchun metall rezervuarlar 212,771 mln. so‘mni tashkil etadi. 212,771 mln so‘mdan 16,5% miqdorida rag‘ batlantirish jamg 'armasiga ajratmalar olib tashlangan holda haqiqiy iqtisodiy samarasi 177,66 mln so‘ mni tashkil etadi.

Natijalar

Metall tanklarni plastmassaga almashtirishning iqtisodiy samarasi quyidagi formula bo‘yicha aniqlanadi:

$E=(C_1+0,15Q_1)-(C_2+0,15Q_2)$

C_1; C_2- metall va polimer rezervuarlarining qiymati mos ravishda mln so ' m;

Q_1 и Q_2- metall va plastmassa rezervuarlarini ishlab chiqarish uskunalarining qiymati mos ravishda mln so ' mni tashkil etadi.

C1- tenglamadan aniqlaymiz

$C_1=(C_M+Z+A+O+P_T+E_{EN}+S)$ mln.so‘m

Bu yerda C_M -sarflanadigan materialning qiymati, mln so‘m;

Z -ish haqi, mln so‘m;

A-amortizatsiya ajratmalari, mln so‘m;

O-uskunalar narxi;

P_T-joriy ta'mirlash xarajatlari;

E_{EN} -elektr energiyasi sarfi, mln, so‘m;

S-texnik xizmat ko‘rsatish va xizmat ko‘rsatish, mln so‘m.

10400 dona ishlab chiqarish xarajatlari. plastik baklar:

S_M = 273640000 so‘m;

Z= 32 100 000 so‘m;
A= 5885000 so‘m;
O =944000 so‘m;
P_T =5575000 so‘m;
E_{EN} = 525 000 so‘m.
S =829000 so‘m
Bu yerdan: C_1= (273,64 + 32,1 + 5,885 + 1,944 + 5,575 + 13,525 + 0,829) -333,5 mln so‘m. Metall tankni chiqarish uchun uskunaning narxi
Q1 - 49338000 so‘mga teng
C_1 + 0,15* Q_1= 335,5 + 0.1 5*49,338 340,9 mln so‘m
C_1 + 0,15 * Q_1 =340,9 mln so‘m.
10400 dona ishlab chiqarishda. plastik baklar xarajatlariga tengdir
C_2 (83,604 + 12,445 + 4,6 + 4,397 + 8,93 + 3,384 + 0,77) 118,133 mln, so‘m
C_2 + 0.15*Q_2 = 118,133 + 0.1 5*66.642 = 128,129 mln so‘m.
Kutilayotgan yillik iqtisodiy ta'sir
E= 340,0-128,129= 212,771 mln so‘m. yiliga 10400 dona ishlab chiqariladi
Plastik baklar.
Iqtisodiy ta'sirning 15,6% rag‘batlantirish fondiga mo‘ljallangan, ya'ni sof kutilayotgan iqtisodiy ta'sir tengdir
E_{ch}=E- 0,1 56*E= 2 12,771-35,1=177,66 mln so‘ m.
E_{ch} =177,66177,66 mln so‘ m

Xulosa

Sho‘rtan gaz-kimyo majmuasi polietilenidan oqilona va samarali foydalanish, shubhasiz, ilmiy va amaliy qiziqish uyg‘otadi . Plastik baklar ishlab chiqarish uchun mos kompozitsion materiallar ishlab chiqarishda polietilenning alohida navlarini qo‘llash bog‘lovchi xom ashyo bazasini kengaytirishga qaratilgan keng istiqbollarni ochib beradi va shu bilan korxonalarning uzluksiz ishlashini ta'minlaydi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati

1. S.S.Negmatov , A.G.Abduraxmonov PCM dan sanoat uskunalarini ishlab chiqish , aylanma qoliplash usullari. Respublika universitetlararo ilmiy-texnikaviy konferensiyasi. 2009 yil
2. S.S.Negmatov , AG Abduraxmonov PCMni aylanma qoliplashning texnologik jarayoni. Respublika universitetlararo ilmiy-texnik konferensiyasi. 2009 yil
3. Abdurakhimov, A. A. (2022). The basics of determining the braking of vehicles in road traffic. Innovative Technologica: Methodical Research Journal, 3(09), 63-78.
4. Qobulov, M. A. O., & Abdurakhimov, A. A. (2021). Analysis of acceleration slip regulation system used in modern cars. ACADEMICIA: An International Multidisciplinary Research Journal, 11(9), 526-531.
5. Hurmamatov A. M., Hametov Z. M. Results of preparation of oil slime for primary processing //ACADEMICIA: An International Multidisciplinary Research Journal. – 2020. – Т. 10. – №. 5. – С. 1826-1832.
6. Fayziyev, P. R., Ikromov, I. A., Abduraximov, A. A., & Dehqonov, Q. M. (2022). ORGANIZATION OF TECHNOLOGICAL PROCESSES FOR MAINTENANCE AND REPAIR OF ELECTRIC VEHICLES. International Journal of Advance Scientific Research, 2(03), 37-41.
7. Tursunaliyev, I. E., Ergashev, I. E., Tursunov, D. M., & Abdurahimov, A. A. (2021). Simulation of wear of the piston ring of the internal combustion engine. Asian Journal of Multidimensional Research, 10(9), 353-362.
8. Abdurakhimov, A. A. (2022). The basics of determining the braking of vehicles in road traffic. Innovative Technologica: Methodical Research Journal, 3(09), 63-78.

9. Abduraximov, A. (2023). PRODUCTION OF CAR PARTS FROM COMPOSITE MATERIALS IN A MODERN WAY AND USE IN CARS. European Journal of Emerging Technology and Discoveries, 1(7), 16-18.

AVTOMOBILLARDA IDENTIFIKATSIYA TIZIMLARI

Sherali Tojiboyev, D.Xaliljonov, A.Alijonov
Farg‘ona politexnika instituti, sherali.tojiboyev@mail.ru

Annotatsiya: Avtotransport vositalaridagi identifikatsiyalash tizimlari jismoniy shaxslarning muayyan transport vositasiga egalik huquqini va undan foydalanish huquqlarini aniqlash va tekshirish uchun ishlatiladigan turli texnologiyalar va usullarni nazarda tutadi. Bu tizimlar yillar davomida an’anaviy kalit va qulflardan tortib, yanada rivojlangan biometrik va elektron tizimlargacha sezilarli darajada rivojlandi. Transport vositalaridagi identifikatsiya tizimlari zamonaviy transportda hal qiluvchi rol o‘ynaydi va transport vositalari egalari uchun xavfsizlik va qulaylikni ta’minlaydi. Texnologiyaning rivojlanishi davom etar ekan, kelajakda ushbu tizimlar transport vositalarining ishlashi uchun yanada ajralmas bo‘lib qolishi mumkin.

Tayanch so‘z iboralar: *Identifikatsiyalash tizimlari, transport vositalari, VIN, transport vositasi sinflari.*

Kirish

Identifikatsiya (lotincha Identificare - aniqlash) - bu boshqa avtomobillar orasida, shu jumladan bir xil marka, model va modifikatsiyaga ega bo‘lgan avtomobillarni aniqlash. Identifikatsiya qilish tartibi transport vositasining kuzovida yoki ramasida bosilgan (shtamplangan) raqamlarni uning texnik pasportida ko‘rsatilgan tegishli raqamlar bilan solishtirishdan iborat.

Identifikatsiya yo‘l harakati xavfsizligi xodimlari tomonidan transport vositasini texnik ko‘rikdan o‘tkazishda amalga oshiriladi va quyidagi asosiy maqsadlarga ega:

ushbu aniq avtomobil va unga tegishli hujjatlar o‘rtasidagi yozishmalarni o‘rnatish;

avtomobil uning egasiga tegishli ekanligini tasdiqlash;

o‘g‘irlanganligi haqida xabar berilgan avtomobillarni aniqlash va hokazo.

O‘zbekiston Respublikasi va MDH mamlakatlarida ishlab chiqarilgan transport vositalarining katta qismi bitta identifikatsiya raqami o‘rniga konstruktiv elementlarga qo‘llaniladigan va texnik pasportda ko‘rsatilgan uchta raqamga ega: kuzov raqami, dvigatel raqami va shassi raqami.

Metodlar

Xalqaro standartlashtirish tashkiloti ISO 3779 standartiga muvofiq identifikatsiya raqami (VIN) 17 belgidan iborat. VIN raqamining har bir belgisi ma’lum ma’lumotlarni o‘z ichiga oladi:

1-belgi - Ishlab chiqaruvchi mamlakat: 1, 4, 5 - AQSh, 2 - Kanada, 3 - Meksika, 9 - Braziliya, J - Yaponiya, K - Koreya, S - Angliya , V – Ispaniya, W – Germaniya, Y – Shvetsiya, Z – Braziliya va hokazo.

2-belgi - Ishlab chiqaruvchi: 1 - Chevrolet, 2 yoki 5 - Pontiac, 3 - Oldsmobile, 4 - Buick, 6 - Cadillac, 7 - GM Canada, 8 - Saturn, A - Audi, A - Jaguar, A - Land Rover, B – BMW, U – BMW (AQSh), B – Dodge, D – Dodge, C – Chrysler, D – Mercedes Benz, J – Mercedes Benz (AQSh), J – Jeep, F – Ford, F – Ferrari, F – Fiat , F – Subaru, G – General Motors, H – Honda, H – Acura, L – Linkoln, M – Mercury, M – Mitsubishi, A – Mitsubishi (AQSh), M – Skoda, M – Hyundai, N – Nissan, N – Infiniti, O – Opel, P – Plimut, S – Isuzu, S – Suzuki, T – Toyota, T – Lexus, V- Volvo, V- Volkswagen

3-belgi - Avtomobil turi (avtomobil, yuk mashinasi): B - treyler; F- yuk mashinasi; H,X - MPV (Ko‘p maqsadli avtomobil) toifasiga kiruvchi yengil avtomobil, SUV va boshqa transport vositalari; J,Y - avtobus, vagon; Z-yuk mashinasi, mikroavtobus, vagon.

4-belgi - Rulning joylashishini bildiradi (o‘ng yoki chap)

5-belgi - konfiguratsiya (ko‘rinishi) bildiradi;

6-belgi - kuzov turini bildiradi;

7-belgi - avtomobil sinfini (sinfga a’zolik avtomobilning umumiy ruxsat etilgan og‘irligi bilan baholanadi) va xavfsizlik tizimining belgilanishini ko‘rsatadi: 0A (1360 kg gacha), kamar yo‘q; 1B (1361-1814 kg), faol xavfsizlik kamarlari; 2C (1815-2268 kg), passiv xavfsizlik kamarlari; 3 D (2269-2722 kg), faol xavfsizlik kamarlari, haydovchining yon havo yostig‘i; 4E (2723-3175 kg), har ikki tomonda faol xavfsizlik yostig‘i xavfsizlik kamarlari; 5F (3176-3629 kg), almashtiriladigan havo yostig‘i; 6G (3630-4082 kg); 7H (4083 kg yoki undan ko‘p), gidravlik tormozlar; 8H (4083 kg yoki undan ko‘p), havo tormozlari; 9H (4083 kg yoki undan ko‘p), aralash tormozlar.

8-belgi - avtomobil dvigatelining turini ko‘rsatadi.

9-belgi - VIN raqamining to‘g‘riligini aniqlaydigan VIN tekshirish raqamidir.

10-belgi - model yilini bildiradi: A – 1980, B – 1981, C – 1982, D – 1983, E – 1984, F – 1985, G – 1986, H – 1987, J – 1988, K – 1989, L – 1990, M – 1991, N – 1992, P – 1993, R – 1994, S – 1995, T – 1996, V – 1997, V – 1998, X – 1999, Y – 2000, 1 – 2001, 2002 , 3 – 2003, 4 – 2004, 5 – 2005, 6 – 2006, 7 – 200, 8 – 2008, 9 – 2009…

11-belgi - avtomobil yig‘ish zavodini bildiradi.

12, 13, 14, 15, 16, 17-belgilar – yig‘ish liniyasi bo‘ylab o‘tayotganda ishlab chiqarish uchun avtomobilning ketma-ketligini ko‘rsatadi.

Natijalar

Bir nechta xorijiy avtomobillarning identifikatsiya raqamlarining taqsimoti:

VOLVO F12 yuk mashinasi tyagachlaridan birida quyidagi harflar va raqamlardan iborat ramkada muhrlangan identifikatsiya raqami mavjud: YV2H3A1ASNB493103. Kompaniyaning qo‘llanmasiga ko‘ra, ular quyidagilarni anglatadi. Ishlab chiqaruvchining identifikatsiya kodi WMI - dastlabki uchta belgi (YV2) - avtomobil VOLVO TRUK CORPORATION kompaniyasining bosh qarorgohi Shvetsiyaning Gothenburg shahrida joylashgan mintaqaviy Yevropa filiali tomonidan ishlab chiqarilganligini bildiradi (birinchi Y belgisi avtomobil Yevropada ishlab chiqarilganligini bildiradi). Undan keyin raqamning olti xonali tavsiflovchi qismi (H3A1AS) keladi. Birinchi belgi bo‘yicha dvigatel ustida joylashgan NT seriyali kabina bilan jihozlanganligini (kabelsiz sxemasi), uchta keyingi (3A1) - TD122FH dvigateli bilan jihozlanganligini, beshinchi belgisi (A) bilan aniqlashingiz mumkin.) - avtomobil 4×2 g‘ildirak tartibiga ega va tormoz tizimining boshqaruvchisi pnevmatikdir. Oltinchi belgi (S) hech qanday ma‘lumotga ega emas. Indeks qismida (NB493103) birinchi harf (N) ushbu model 1992 yilda ishlab chiqarilganligini bildiradi, ikkinchi harf (B) yig‘ish zavodining nomi VOLVO EUROPA TRUNK NV ekanligini va keyingi raqamlar seriya raqami chiqarilgan avtomobil sonini bildiradi.

Xulosalar

Yuqoridagilardan kelib chiqadiki, transport vositasining identifikatsiya raqami uning ishlab chiqarilgan geografik mintaqasi va mamlakatini, shuningdek, ishlab chiqarilgan yilni aniqlash imkonini beradi. Agar siz tegishli kompaniya arxiv ma’lumotlarini so‘rasangiz, avtomobil ishlab chiqarilgan sanani (uning seriya raqami bo‘yicha) bilib olishingiz mumkin, bu raqamga ega bo‘lgan avtomobil zavod darvozasidan qachon chiqib ketganligi qayd etiladi. Bir so‘z bilan aytganda, xorijiy transport vositalarining identifikatsiya raqami juda ko‘p foydali ma’lumotlarni o‘z ichiga oladi, agarda Xalqaro standartlashtirish tashkiloti standartlari kompaniyaning ma’lumotnomasi mavjud bo'lsa, undan muvaffaqiyatli xarid amalga oshirilgan deb hisoblash mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar.

1. Axunov, J., & Tojiboyev, S. (2023). Logistika orqali mahsulotlarni yetkazib berish tizimini boshqarish. *Talqin va tadqiqotlar*, *1*(7).
2. Shermukhamedov, A., Astanov, B., & Tojiboev, S. (2023, January). Modeling of Thermal Processes in Flow-Through Hydraulic Drives. In *International Scientific Conference Fundamental and Applied Scientific Research in the Development of Agriculture in the Far East* (pp. 486-495). Cham: Springer Nature Switzerland.

3. Холдаров, Ф. Э. Ў. (2022). Махсус транспорт воситалар тизимида инновацион интеллектуал ёндашув. Academic research in educational sciences, 3(TSTU Conference 1), 124-129.
4. Шермухамедов, А. А., & Холдаров, Ф. Э. ў. (2023). МЕТОДИКА РАСЧЕТА ИНТЕНСИВНОСТИ ИЗНОСА И ПРОБЕГА ШИН СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ. RESEARCH AND EDUCATION, 2(4), 231–247. Retrieved from https://researchedu.org/index.php/re/article/view/3234

ANALYSIS OF THE COMPONENTS OF THE COMPOSITION, STRUCTURE AND PROPERTIES IN THE PROBLEMS OF ENSURING THE QUALITY OF DISSIMILAR WELDED JOINTS

F. Murataev[1], M. Ganiev[2]
[1]Kazan national research technical university named after A.N. Tupolev, Kazan, Russian Federation
[2] Kazan (volga region) federal university (KFU), Kazan, Russian Federation,
sovetnik.kfu@mail.ru

Abstract. Characteristics of composition, structure and properties of transition zone of welded joints of copper tubes with aluminum made by contact welding with high speed have been determined. Changes of element-by-element composition and hardness distribution in sections of heterogeneous welded joints obtained by solid-liquid transformations of tube metal at their welding have been revealed. The content of mass fractions of components of naturally-layered composite material (CM) received in telescopic welded joints Al-Cu tubes at contact butt welding by resistance was: Al (63-66) % + Cu (29-34) %. At the surface of copper tubing were: Al ~ (15-17) % + Cu ~ (74-82) %, at the composite layer side - Al ~ (45-48) % + Cu ~ (46-48) % accordingly. In the transition zone representing a composite metal of variable composition structural transformations in the sections of the molten metal not sections on the side of aluminum tubes and diffusion welding - in the solid phase on the side of copper tubes are determined. Length of interface in Cu - CuAl2 section ~ 6...8 μm, length of interface in CuAl2 - Al section ~ 2...6 μm.

Key words: *Composition, structure, welded joints, metal*

Introduction

The process of forming heterogeneous welded joints is connected with complication of interaction between metals with different thermal and mechanical properties during heating and cooling stages [1-3]. Additional problems arise when coordinating the geometry and dimensions of the mating surfaces in order to obtain tight telescopic welded joints (TWJ) of tubes in spigot.

When manufacturing heat-exchange apparatuses of refrigeration systems, heterogeneous joints made by contact welding in the socket of aluminum and copper tubes (ACT) are used. Copper tubes are preliminarily subjected to distribution to form conical surface of welded joint (WJ) in the socket. However, it is not always possible to provide reliable, leak-proof - quality joints of Cu and Al tubes [1-3]. Additionally, in a number of cases during exploitation of pipelines of the refrigeration contour with the refrigerant mixture (R22/R142b) damages of joints welded in solid-liquid state occur. Because of electrochemical incompatibility [1, 4-10] and differences in thermal-physical and mechanical properties of Cu and Al at the stage of rapid heating to aluminum melting at 700^{O}C and cooling at welding during ~ 2 seconds an instantaneous local increase of pressure by tens of times is possible - in connection with ionic-molecular transformation of hydrogen [1, 6, 7] in pores and metal flaking on interfaces Al - intermediate layer WJ - Cu. In (figure 1) are shown, respectively: areas of WJ, metal damage in them and prints of microhardness measurements.

Research methodology

The fragments of full-scale elements of heat-exchange apparatuses and samples of heterogeneous WJ of copper and aluminum tubes of technical purity and micro slips are investigated.

Measurements and the analysis of transition areas (TA) of microhardness revealed values in the range H_{100} 1700...2330MPa (figure 2), that ~ 7 times exceeds microhardness of Al matrix in the range H_{100} 250...310MPa and significantly exceeds the hardness level of copper H_{100} 560...940MPa. The average values of microhardness of copper, TA WJ and aluminum (figure 2) accordingly have made: 680, 2200 and 280 HV_{100}. The hardness of grate has made the value H_{100} 1800MPa. By measurements abnormal levels of microhardness on cylindrical parts of connection H_{100} 2100...2330MPa (figure.2) were found.

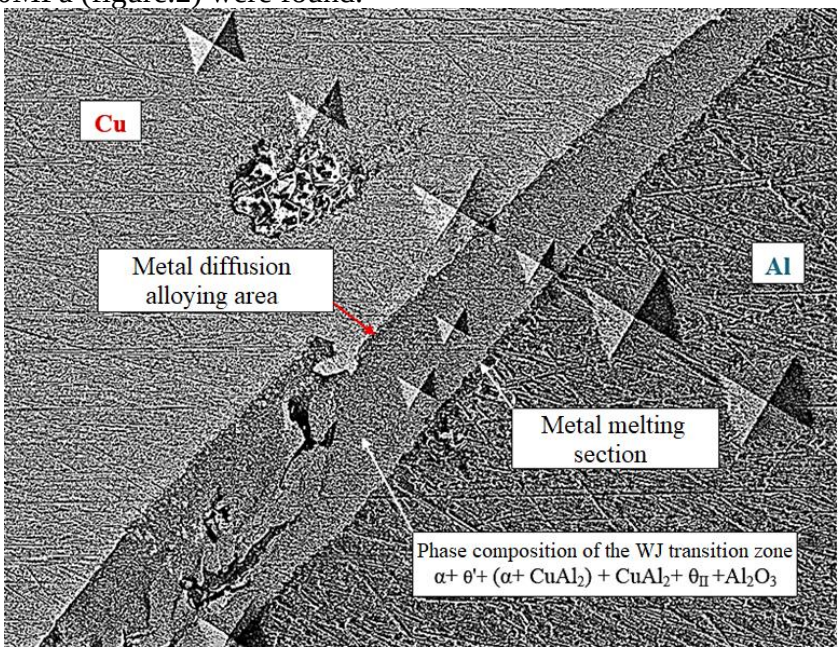


Figure 1. Sections of contact WJ of Cu and Al tubes in the socket, example: phase composition on the section, damage of metal and measurements of microhardness.

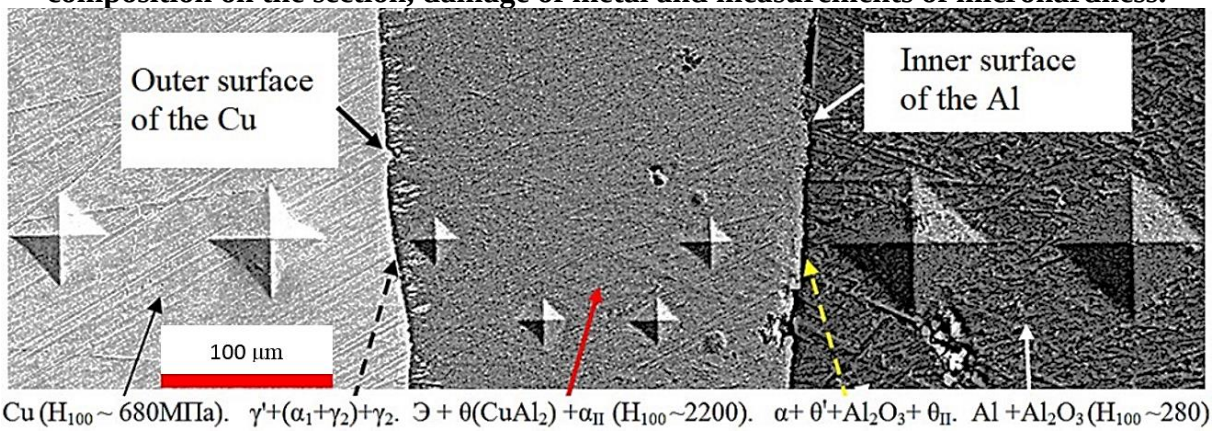


Figure 2. Fragment of structure of contact welded joint of Cu and Al tubes with microhardness measurement sections.

Significant discrepancies in microhardness of WJ fragments testify to very high brittleness and stiffness of transition sections of joints, in comparison with high plasticity and small stiffness of Cu and Al, at their large coefficients of thermal expansion [1]. When TA (metal sandwich) works under heat-shift conditions, apparently, large internal stresses arise, which can lead to cracking and delamination of the interface surfaces of the SS metal, which has a different structural composition [1, 8-14].

Auriga Cross Beam scanning electron microscope with Smart Sem software is used to determine the structure composition of the WJ-to-socket transition zone (WJT) [9-13]. Microprobe X-ray spectral analysis of the WJS transition zone metal composition was performed using an INCA X-Max energy dispersive spectrometer [15-20].

Analysis of results

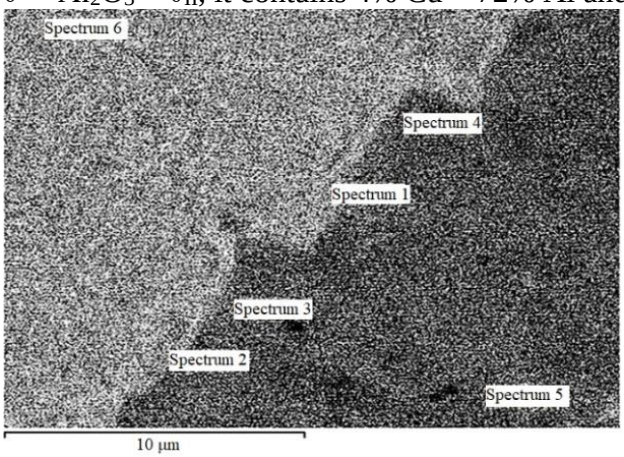
The results of the chemical composition analysis made it possible to determine the structure of the WJS transition zone. At the fusion site of the inner surface of aluminum tubes with PU, the structure has a complex phase composition (Table 1, Al): $\alpha + \theta' + (\alpha + CuAl_2) + \theta_{II} + Al_2O$. It is natural - the layered zone of composite metal (CM) consists of: supersaturated solid solution (α) and intermetallic intermediate phase $CuAl_2$ (θ) in eutectics and coherent (θ') in solid solution.

Table 1. Variation of chemical and phase composition of the contact WJ in the Cu and Al tubes

in the fusion sites (Al-KM, see figure 3) (h is the distance from the fusion surface in μm).

№ of spectrum	O	Al %	Cu	Phase composition of the WJ fragment at the metal fusion site	h, μm	H_{100}, MPa
1	3.97	71.0	25.03	$\alpha + \theta' + (\alpha + CuAl_2) + \theta_{II} + Al_2O_3$	- 0,3	2100
2	7.20	68.58	24.21	$\alpha + \theta' + (\alpha + CuAl_2) + \theta_{II} + Al_2O_3$	- 0,2	1940
3	9.54	79.57	10.89	$\alpha + \theta' + (\alpha + CuAl_2) + \theta_{II} + Al_2O_3$	0,3	-
4	14.76	73.16	12.08	$\alpha + \theta' + (\alpha + CuAl_2) + \theta_{II} + Al_2O_3$	0,15	-
5	4.37	95.29	0.34	$\alpha + \theta' + Al_2O_3$	8	310
6	2.73	65.93	31.34	$\alpha + \theta' + (\alpha + CuAl_2) + \theta_{II}$ - (CM)	-10	2300

The average content of ACT components in CM (Table 1, Table 2, figure 3 and figure 4) is in the intermetallic intervals: Al (63-66) % + Cu (29-34) %, and in Al_2O the interval is 3-14 %. figure 3 and figure 4 illustrate, respectively, the areas of RCC of complete and incomplete penetration of the tube metal and the places where the metal spectrum are determined. In the fusion zone (aluminum tubes with TA) (at h = - 1mkm, see Table 2) the structure of metal is represented by phase composition $\alpha + \theta' + Al_2O_3 + \theta_{II}$, it contains 4% Cu + 72% Al and 13% oxygen.



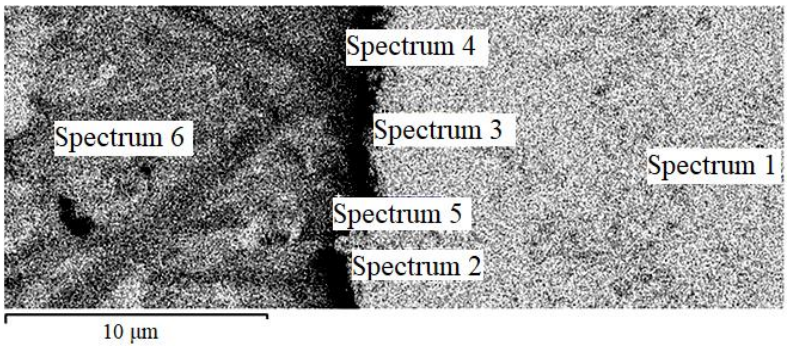
α+θ'+(α+CuAl2) **α(Al) +θ'+…**

Figure 3. Fragment of the structure of Cu and Al WJT tubes and spectral composition determination areas from the fusion surface of CM (spectrum 6) - Al (spectrum 5).

Table 2. Change of chemical and phase composition of the contact WJ in the Cu and Al tube joint at the non-bonding areas (Al-CM, see figure 4) (h - distance from the fusion surface in μm).

№ of spectrum	O	Al %	Cu	h, μm	Phase composition of the WJ fragment at the metal fusion site	H_{100}, MPa
1	2.04	64.11	33.85	-17	$(\alpha + CuAl_2) + CuAl_2 + \alpha_{II} + Al_2O_3$	2290
2	13.26	82.34	4.40	-1	$\alpha + \theta' + Al_2O_3 + \theta_{II}$	-
3	13.04	75.51	11.44	-1	$\alpha + \theta' + (\alpha + CuAl_2) + Al_2O_3 + \theta_{II}$	1700

4	4.59	94.86	0.55	0,3	$\alpha + Al_2O_3$	-
5	8.34	91.01	0.66	0,8	$\alpha + Al_2O_3 + \theta_{II}$	310
6	10.08	89.92	-	14	$Al + Al_2O_3$	250



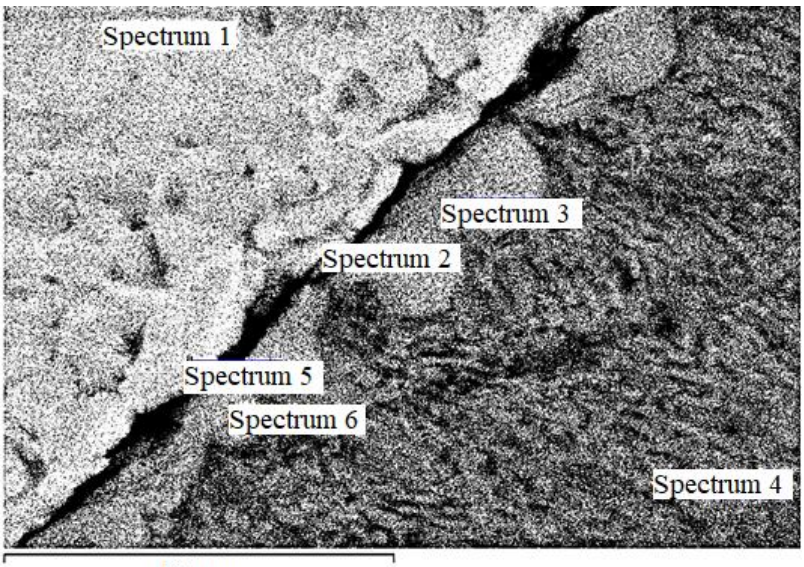
Al + Al_2O_3 **Э+$CuAl_2$+...**

Figure 4. Fragment of Cu and Al tubes WJT structure and sections of determination of spectra of composition from the fusion surface with CM no welding (spectrum 1) - Al (spectrum 6).

The results of the analysis of the chemical composition of SSR of Cu and Al tubes at the diffusion welding site in the heat-affected zone (HAZ) are presented in Table 3. They indicate changes in phase composition on both sides of the joint. At the interface of diffusion WJ sections with no welding (Fig. 5) at composition of components Al = 1 % + Cu = 96 % the structure is presented by supersaturated solid solution and copper oxide α_1 (Cu) + CuO accordingly. In WJ at the outer surface of the copper tube metal composition: Al =17% + Cu = 75%, the structure is represented by metastable phases (γ') + (η') + intermetallide (γ_2) + CuO. In the composite layer - HAZ with components Al =16% + Cu = 82% the structure is represented by phases: γ_2 + γ' + (α_1 + γ_2) + CuO - intermetallide, martensitic phase (γ') and eutectics (α_1 + γ_2). In PU at a distance h > 1.1µm, from the surface of the diffusion welding, at the composition of the components of the SS in the intervals: Al = (45-48) % + Cu = (46-48) % - the structure is represented by phases: (α + $CuAl_2$) + θ ($CuAl_2$) + α_{II} +Al_2O_3.

Table 3. Changes of chemical and phase composition in the WJ HAZ of Cu and Al tubes - at the diffusion welding section (transition layer of CM - Cu)

№ of spectrum	O	Al %	Cu	h, µm	Phase composition of the WJ fragment at the metal fusion site	H_{100}, MPa
1	2.36	1.21	96.43	8	α_1(Cu) + CuO	620
2	8.49	16.65	74.86	0,3	γ '+ η' + γ_2 + CuO	-
3	4.69	47.60	47.71	-1,1	(α + $CuAl_2$) + θ($CuAl_2$) + α_{II} +Al_2O_3	2300
4	3.93	65.87	30.20	-10	α + (α + $CuAl_2$) + θ' + θ_{II} + Al_2O_3	2170
5	2.36	15.65	81.99	0,5	γ_2 + γ' + (α_1+ γ_2) + CuO	740
6	8.54	45.48	45.98	-1,2	(α + $CuAl_2$) + θ($CuAl_2$) + Al_2O_3	2280



α_1(Cu)+CuO **(α+$CuAl_2$)+θ**

Figure 5. A fragment of the structure of Cu and Al WJT tubes with composition determination sections by spectra at the diffusion welding surface α_1(Cu) (spectrum 1) containing Cu = 96.4% + Al = 1.2% + O = 2.4% and $CuAl_2$ (spectrum 4) containing Cu = 30.2% + Al = 65.9% + O = 3.9%.

Figure 6 shows the curves of changes in the chemical composition and phase composition of the microstructure of the WJT metal of Al and Cu tubes in the transverse direction of the extension of 600 μm: from the Al tube - fusion surface with CM, to the diffusion welding section: CM - Cu tube. The structure of its extended part (intermediate WJ section of ~ 250μm) includes intermetallic phase θ ($CuAl_2$), with volume centered tetragonal crystal lattice, which contains ~ Cu=54.1% [21-23], has high hardness (HV5310 MPa).

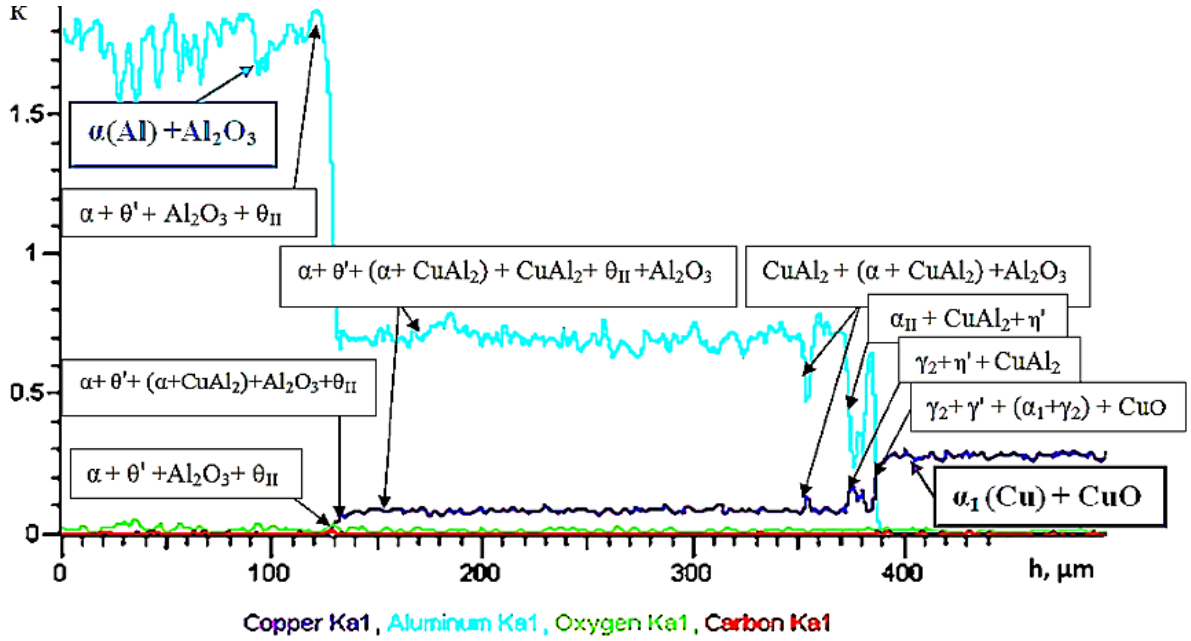


Figure 6. Change of chemical and phase composition of metal of Al and Cu WJT tubes in the transverse direction from the fusion surface area - CM - to the diffusion welding area.

Conclusion

1. The high rate of heating and cooling of metal in resistance contact welding of Al and Cu tubes in the spigot forms several metastable intermediate phases (θ′, γ′, η′).

2. The surfaces of the joint in the socket of Cu and Al tubes welded in the solid-liquid state contain an intermediate composite section having layers of different phase composition, and

also sections: fusion (Al-CM) and diffusion welding with a transition layer (CM - Cu); they also, have a complex phase composition.

3. Microhardness of the intermediate composite section contains layers with the range of values 1770-2330 NV_{100}.

4. The averaged values of microhardness (NV_{100}): copper, natural-layered CM (in the welded joint of Al and Cu tubes) and aluminum respectively were: (680, 2200 and 280) MPa.

5. Cracking along the surface of copper tubes and delamination of aluminum tubes under heat-shift conditions (non-piercing) occur because of different-modularity oxides Al, Cu, their intermediate phases and instantaneous, pointwise hydrogen ionic-molecular transformations on the intermediate layer boundaries.

6. The phase in the structure of intermediate layered CM containing Al (63 - 66) % + Cu (29 - 34) % - intermetallic compound θ ($CuAl_2$) is the determinant of WJ properties.

References

1. Murataev F I, Frolova A B Study of composition and properties of the contact welded joint in the bell junction of copper and aluminum tubes 2021 *J. Vestnik of KSTU.* № 3 pp 62-66 (in Russian)
2. Murataev F I, Gorbunov A V Regularities of structure and properties of compounds of dissimilar metals welded in solid-liquid state 2012 *J. Vestnik of KSTU.* **1** № 1 pp 44-48 (in Russian)
3. E A Shabalin, T A Murataev and F I Murataev Influence of the amount of $CuAl_2$ intermetallic compound on the microhardness of the welded joint 2021 *J. Materials. Technol. Design.* [S. l] **3** n. 2(4), pp 37-42 DOI: 10.54708/26587572_2021_32437 (in Russian)
4. Murataev F I, Galimov E R Development of a Technology for Hardening the Working Surfaces of Microsurgical Tools from Titanium Alloy 2020 *IOP Conf. Ser.: Materials Science and Engineering*. **915** (2019) 012042 DOI: 10.1088/1757-899X/915/1/012042.
5. Murataev F I, Gorbunov A V, Klabukov M A Study of characteristics of eutectic composite alloy obtained by welding copper with aluminum 2012 *J. Vestnik of KSTU.* **4** № 2 pp 79-82 (in Russian)
6. Pakhomov V S, Shevchenko A A 2009 *Chemical resistance of materials and corrosion protection* (Moscow: Chemistry, Kolas Press) p 444
7. T A Murataev, A B Frolova and F I Murataev Coordination of structure characteristics and structural strength of titanium alloys of martensitic and transitional classes 2021 *J. Materials. Technol. Design.* [S. l] **3** n. 2(4) pp 25-31 (in Russian) DOI: 10.54708/26587572_2021_32425
8. Murataev F I, Evlampiev A V and Murataev T.A. Analysis of the causes of stress-corrosion of austenitic steels and welded joints 2021 *J. Vestnik KSTU.* № 1 pp 76-81 (in Russian)
9. Murataev F.I. et al. Substantiation of Domestic Material and Welding Technology for Improving Properties and Competitiveness of Pyrolysis Furnace Coils 2019 *IOP Conf. Ser.: Materials Science and Engineering* **570** (2019) 012071 DOI: 10.1088/1757-899X/570/1/012071
10. Goritsky V M 2004 *Diagnostics of metals* (Moscow: Metallurgizdat Press) p 408
11. Murataev F I, Makhmutyanov A N and Murataev T A Transformation of titanium alloys in the laser spot during shock hardening 2020 *J. Vestnik of KSTU.* **2** pp 57-62 (in Russian)
12. Murataev F I, Mukhamadeyev I M Metallography of stress corrosion cracking of steels 2020 *J. Vestnik KSTU.* **76** № 3 pp 49-55 (in Russian)
13. Murataev F I, Shabalin E A Matching the Characteristics of Structural Strength and Structure to Justify the Stamping Technology of Titanium Alloys 2021 *Russian*

Aeronautics (*English translation of J Izvestiya VUZ, Aviatsionnaya Tekhnika*) **64** Iss. 4 pp 773-782 DOI: 10.3103 / S1068799821040243
14. Kolachev B A, Elagin V I, Livanov V A Metallurgy and heat treatment of non-ferrous metals and alloys / 2005 Moscow: MISIS p 432 (in Russian)
15. Regularities of composition, structure and damageability of turbine blade metal after bench and operational run F I Murataev, V G Saitkulov and Sh N Khusnutdinov and A A Trifonov 2014 *J. Vestnik KSTU* **2** pp 74-78 (in Russian)
16. Murataev F I, Murataev A F Influence of composition and morphology of intermetallic phase of alloy IN-738LC on the damageability of gas turbine blades 2015 *J. Vestnik KSTU.* No 3 pp 43-48 (in Russian)
17. Murataev F I, Klabukov M A Study of patterns of structure and fatigue damage of cast blades made of IN-738LC alloy 2014 *J. Vestnik KSTU.* № 3 pp 107-109 (in Russian).
18. Fedyaev V L, Galimov E R, Belyaev A V and Sirotkina LV. Melting dynamics of electrodes, additive materials in welding 2020 *IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering* **971** (2020) 022084 DOI:10.1088/1757-899X/971/2/022084.
19. F I Murataev Typical and degradation features of the microstructure of welded joints of structural and special steels 2013 *J. Vestnik KSTU*. № 2 E. 3 pp 84-89 (in Russian)
20. Murataev F.I. et al. Ranking Materials Technologies by Limiting Characteristics of Heat-Resistant Alloys and Their Longevity in the Problems of Import Substitution 2019 *IOP Conf. Ser.: Materials Science and Engineering* **570** (2019) 012070 DOI: 10.1088/1757-899X/570/1/012070.
21. Klabukov M A, Kolesnikov D N Coordination of the characteristics of the structure and properties of titanium alloys 2020 *J. Vestnik KSTU.* № 2 pp 53-56 (in Russian)
22. F I Murataev, A F Murataev Adaptation of the composition, structure, properties of metal and welded joints of heat exchangers to the resistance of high-temperature gas corrosion 2015 *J. Vestnik KSTU.* № 3 pp 119-125 (in Russian)
23. [Murataev F I, Gorbunov A V Consistency of interlayer formation in welded bimetal copper-aluminium 2012 European Researcher, Series A **33** № 11-1 pp 1838-1842

PARCHALANGAN CHIQINDILARDAN SINTETIK YOQILG‘I ISHLAB CHIQARISH MASALALARI

Odiljon Odilov, Abduxalil Ismoilov
Fargona politexnika instituti, Odiljonodilov5@mail.ru

Annotatsiya: Ushbu texnologik innovatsiya loyihasi materialni identifikatsiyalash va loyihalash, o‘rnatish, amalga oshirish, va chiqindilarni qayta ishlash va sintetik yoqilg‘i (neft, singaz va qattiq) olish. Natijalar materiallarni (metall va boshqalar) ajratishning to‘g‘ri usulini ko‘rsatdi organik va inert birikmalar) va sintetik yoqilg‘i sifatida gaz, neft va koks ishlab chiqarish uchun piroliz jarayonini amalga oshirish, organik chiqindilarning fizik-kimyoviy tavsifi bilan boshlandi, keyin esa ajratish, saralash va qayta ishlash texnologiyalarini tanlash va piroliz jarayoni parametrlarini aniqlash. Nihoyat, sintetik yoqilg‘ilar tavsiflandi va ichki yonish uchun ishlatiladi. dvigatellar va avtomatik ishlab chiqarish taklif qilindi. Natijalar magnit va magnit bo‘lmaganlarning 82% tiklanishini ko‘rsatdi metallar va 20 650 dan 36 900 kJ/kg gacha bo‘lgan PCI bilan sintetik yoqilg‘i ishlab chiqarish.

Kalit so‘zlar: *energiya; chiqindilari; sintetik yoqilg‘i; chiqindilarni qayta ishlash*

Kirish

Chiqindilardan energiya ishlab chiqarish yechimlarni izlash tufayli bugungi kunda dolzarb masalalar qatoridan joy oldi, atrof-muhit, jamiyat uchun barqaror bo‘lgan iqtisodiyotni taminlaydi. Chiqindilarni energetik muammolarni yechimini qilish imkonini beradi. Issiqxona chiqindilari va yakuniy chiqindilarni kamaytirish sanitariya poligonlarida utilizatsiya qilish orqali materialni ko‘paytirib olish imkonini beradi. Jahon po‘lat sanoati ma’lumotlariga qaraganda energiyadan oqilona va samarali foydalanish amaliyoti, bu sanoatda intensiv foydalaniladigan va

ulardan olingan qo‘shma mahsulotlardan foydalaning xom ashyoni tayyorlash va konvertatsiya qilish orqali tayyor po‘lat mahsulotlarini yetkazib beradi.

Metodlar

SIDERÚRGICA NACIONAL SIDENAL S.A. joylashgan Sogamoso sanoat parkida (bo‘lim Boyaka). Ushbu po‘lat zavodi har yili 250 000 po‘latni qayta ishlaydi tonna po‘lat, qurilish uchun mahsulotlar ishlab chiqarish, barlar, profillar, armatura va to‘rlar kabi. SIDENAL hurdalarni xom ashyo sifatida ishlatadigan yarim integratsiyalashgan po‘lat tegirmonidir elektr kamon pechida eritilgan material.

Kompaniya maqsadli innovasion loyihalarni ishlab chiqadi energiya samaradorligini oshirish orqali raqobatbardoshlikni oshirish va ishlab chiqarish ko‘payishi. Shu sababli, kompaniyasi universitet bilan shartnoma imzoladi Kolumbiya Pedagogika va Texnologiya Instituti (UPTC) tadqiqot va innovatsiyalar instituti orqali Materialshunoslik va texnologiya (INCITEMA), da SPIN OFF ENERMA xizmatlarini yolladi Siyegen universiteti (Germaniya) jarayonlarni modellashtirish va mahsulotlarni tahlil qilish. Loyiha o‘rtasida o‘tkazildi 2012 va 2015 yillar va COLCIYeNCIAS tomonidan moliyalashtirildi (2012 yil 548-taklif), bu soliq imtiyozlarini beradi Fan, texnologiya va innovatsiyalarga sarmoya kiritish.

Chiqindilarni elektr ark pechiga yuklashdan oldin, taxminan 5000 HP METSO maydalagich Chiqindilarni kamaytirish uchun 800 t/kun quvvat sarflandi hajmi. Parchalash chiqindilarning 11% ni hosil qiladi, ya'ni 12% magnit bo‘lmagan metalldan tashkil topgan (zanglamaydigan po‘lat, magniy qotishmasi, guruch, zamak, alyuminiy qotishmasi, kupronikel, kupper ruxsat va rux qotishmasi), 12% dan organik birikmalar (yelastomer, ko‘pik, plastmassa, tola, kauchuk va biomassa) va 77% inert material (axloqsizlik, tosh va shisha). 1400 tonna chiqindi bor oylik ishlab chiqariladi, bu esa o‘rganishga turtki bo‘ldi materiallarni qayta tiklash va ularning energiya qiymatini baholash (1 va 2-rasm).

Chizma. 1. Maydalangan hurda chiqindilari uyumi. Manba: SIDENAL S.A

Chizma. 2. Chiqindilarni tashkil etuvchi material. Manba: SIDENAL S.A.

Ushbu tadqiqot maydalangan qoldiqlarni tahlil qilishga qaratilgan chiqindi energiya transformatsiyasi, va material innovatsiyalar orqali tiklash: dizayn, amalga oshirish, ning tajriba zavodini barqarorlashtirish va mahsulot tahlili materiallarni ajratish va tasniflash va termal sintetik hosil qilish uchun organik birikmalarni qayta ishlash yoqilg‘ilar.

Zamonaviy texnalogiya

Chiqindilarni ishlab chiqarish uchun uning hajmini kamaytirish kerak zarur, buning uchun, odatda, kuchli maydalagichlar va materiallarni ajratish va tasniflash jarayonlari ishlatilgan. Avtomobillarni qabul qiluvchi ishlab chiqarish korxonalari parchalanishi uchun qolgan chiqindilarni nomladilar temir moddasi Auto Shredder sifatida ajratiladi Qoldiqlar (ASR). Parchalangan vositalar faqat bo‘lsa-da SIDENAL tomonidan olingan jami hurdalarning bir qismi S.A., chiqindilar tarkibi juda o‘xshash ASR davolash bo‘yicha bir nechta tadqiqotlarda xabar berilgan [2]. Boshqa tadqiqot guruhlari eng ko‘p ekanligini aniqladilar mos ASR davolash tufayli piroliz jarayoni hisoblanadi materiallarni qayta tiklash va o‘zgartirish qobiliyati po‘lat sanoati uchun foydali mahsulotlarga organik fraktsiya. Kolumbiyada ASR va unga oid loyihalar qattiq moddadan yoqilg‘i olish uchun piroliz yo'li bilan ishlov berish organik qoldiqlar hali ham etishmayapti. Piroliz zavodi yetkazib beruvchilari boshlashni tavsiya qiladi dizayn aniqlash uchun miqyosda bir uchuvchi zavodi va aniq o‘simlikning rivojlanish parametrlari, kabi shuningdek, materialning xatti-harakatlarini, qabul qilinishini tasdiqlash uchun, va yoqilg‘i va boshqalarni qayta tiklash uchun ishlab chiqarish qobiliyati uchun doktor Roy tomonidan ko‘rsatilgan noorganik materiallar Kanada kompaniyasi PYROVAC [3] va nemis uchun SICON GmnH kompaniyasi [4]. Bundan tashqari, Kubik [5] chiqindilarning ko‘proq qo‘llanilishi o‘zgargan degan xulosaga keldi piroliz bilan (o‘simlik texnologiyasi turiga ko‘ra), ayniqsa kogeneratsiya sohasida kutilmoqda. Nihoyat, pilot piroliz zavodining parametrlari maydalangan organiklarni davolash uchun nazorat o‘zgaruvchilari po‘lat sanoatida qoldiqlarni kafolatlash uchun asosiy hisoblanadi Olingan yoqilg‘ining barqarorligi va bir xilligi [6]

F.ning asosiy tushunchalari pirolisis va metallni ajratish girdobli parazitlik toklari

Piroliz yo'qligida termik buzilish deb ta'riflanadi xom ashyoni bir nechtaga aylantiradigan kislorod reaktiv oraliq mahsulotlar: qattiq (uglerod), suyuq (kondensatsiyalanuvchi yuqori molekulyar birikmalar). sovutilganda) va gaz (past molekulyar og‘irlikdagi).(gazlar). Piroliz jarayoni murakkab, chunki e'tiborga olinishi kerak bo‘lgan ko‘plab omillardan, uchun misol, xom ashyo tarkibi va eksperimental sharoitlar. Umuman olganda, har qanday piroliz jarayonida ikkita mumkin bo‘lgan bosqich qabul qilinadi: i) birlamchi piroliz, bu o‘z ichiga oladi turli reaktsiyalar sodir bo‘lganda materialning devolatilizatsiyasi ning termal parchalanishiga mos keladigan zonalar asosiy komponentlar, paydo bo‘lishi mumkin; va ii) ikkilamchi piroliz, bu ikkilamchi parchalanishni o‘z ichiga oladi qattiq matritsadagi reaktsiyalar bilan, shuningdek, ikkilamchi uchuvchi birikmalar orasidagi reaksiyalar (bir hil reaktsiyalar) yoki uchuvchi birikmalar va uglerod o‘rtasida qoldiqlar (heterojen reaktsiyalar). Birinchi bosqich asosan suvsizlanish, suvsizlanish, dekarboksillanish yoki dekarbonillanish reaksiyalari. The Ikkinchi bosqich yorilish (termik yoki katalitik), bu erda og‘ir birikmalar parchalanadi va gazlarga yoki ko‘mir changiga aylanadi. Bu og‘ir birikmalar CO kabi gazlarga aylanishi mumkin, CO2, Ch4 va H2 qaytarilishi bilan reaksiyalar natijasida qisman oksidlanish kabi agentlar, yoki kondensatsiya va polimerizatsiya. Ushbu loyihaning yana bir yangiligi sotib olish edi Eddy oqimi (shuningdek, Fuko oqimi deb ataladi) magnit bo‘lmagan metallarda parazit oqimlarni hosil qiluvchi separator, bu esa o‘z navbatida magnit maydon hosil qiladi. quyida tavsiflanganidek, joriy ajratishni osonlashtiradi. Muayyan taxminlar ostida (bir xil material, bir xil magnit maydon, teri ta'siri yo'q va boshqalar), quvvat yo'qolishi, tufayli to Fuko oqimlari massa birligiga, yupqa plyonka yoki simni (1) [7]

$$P = \frac{\pi^2 B_{\mathrm{p}}^2 d^2 f^2}{6k\rho D}, \quad (1)$$

Yuqoridagi tenglama yordamida hisoblash mumkin. (1) Bu erda, P - massa birligi uchun quvvat yo'qolishi (Vt / kg), Bp - tepalik magnit maydoni (T), D yoki plyonka qalinligi yoki sim

diametri (m), F - chastota (Hz), K - yupqa plyonka uchun 1 ga teng doimiy va yupqa sim uchun 2 ga teng, S - materialning qarshiligi (Ō m), D esa material zichligi (kg/m3).

Magnit bo‘lmagan metallda induktsiya qilingan parazit oqimlar fraktsiyalar metallarning ajralishini osonlashtiradi hurda chiqindi oqimi, shunday qilib, hurda chiqindilarni ruxsat qayta tiklash, va bo‘ladigan materialni tozalash piroliz zavodida qayta ishlanadi.

IV. ushbu tadqiqot mazmuni A. Chiqindi chiqindilarining tavsifi Dastlab, 76 000 tonna to‘plangan namunalardan namuna olish chiqindilar ISOga muvofiq ishlab chiqilgan va qo‘llanilgan 2859-1:1999 standarti. Biz 8 ta georeferentsiyani tanladik joylar, va pastki, o‘rta va tabaqalashtirilgan har biri uchun qoldiq zichligi va o‘lchamining yuqori darajalari ulardan EPA amaliyoti tavsiyalariga asoslanadi [8]. Chiqindi chiqindilarining tavsifi ko‘rsatilgan 1-3-jadvallarda.

1-Jadval

Chiqindilarning zichligi.

Qatlam	**O‘rtacha zichlik g/sm^3**
Ustun	0,78
O‘rta	0,79
Pastroq	0,78

Chiqindilarni qoziqning balandligiga qaramay, mumkin materialning bir xil zichlikka ega ekanligiga e'tibor bering har qanday siqilish effekti, bu materialni osonlashtiradi tahlil. Bundan tashqari, zarrachalar hajmini tavsiflash uchun chiqindilar to‘plamini tashkil etuvchi materiallardan, uchtasi meshlar ishlatilgan: ½", 2" va 6". Yuqoriroq ½" dan past zarrachalar kattaligi nisbati va undan kam 6" dan yuqori o‘lchamlar nisbati kuzatildi (2jadval)

2-Jadval

Qatlam	**Granulometrik tasnif- umumiy saqlanadigan vazn (kg)**							
		%		**%**		**%**		**%**
Ustun	1502	81	251	14	89	5	9	0
O‘rta	1038	71	359	24	66	4	8	1
Pastroq	886	69	318	25	80	6	1	0

Nihoyat, uglerodning energetik salohiyati chiqindilar uyumidagi material issiqlik qiymatini ko‘rsatdi 1210 kkal/kg dan yuqori, bu foydaliligini ko‘rsatadi uni yoqilg‘i sifatida qayta ishlang (3-jadval).

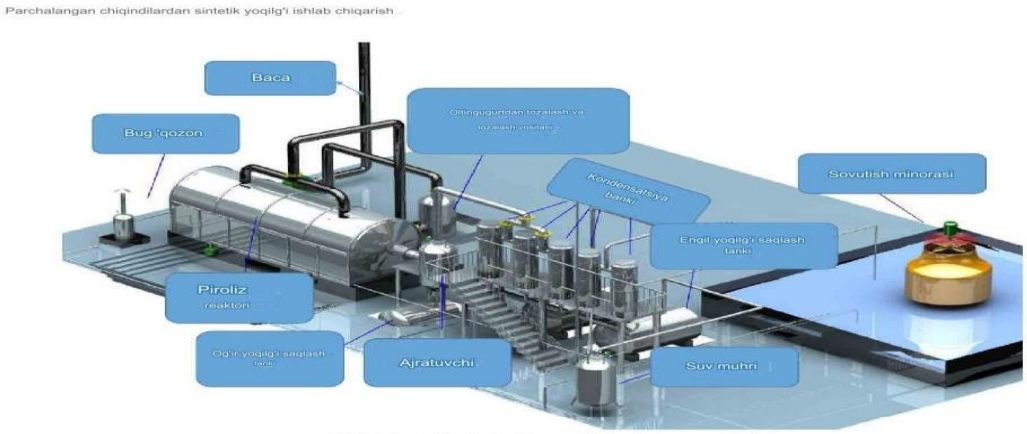
3-Jadval

O'lchami ¹¼" dan past bo'lgan MATERIALLARNING PROXIMAT TAHLILI [9]

DATE	NAMUNA Identifikatsiya		BEPUL NAMLIK	QOLDIQ NAMLIK	ASH	VOLATILE M.	Kaltsinatsiyani yo'qotish	KALORIFIK QIYMATI	Oltingugurt
17/02/14	INERT	YUQOR	1.51	2.4	78.35	24.76	21.65		
		O'RTA	2.67	2.22	71.01	21.37	28.99		
		SUPERIOR	2.57	2.07	72.50	20.79	27.5		
	QATTIQ	YUQOR	5.35	2.75	80,82	20.75	19.18	1210	0,22
		O'RTA	5.65	2.34	80.46	23.78	19.54	1337	0,17
	CHIKINTILAR	SUPERIOR 9.05		2.81	80.11	24.54	19.89	12.42	0,23

B. Piroliz jarayoni

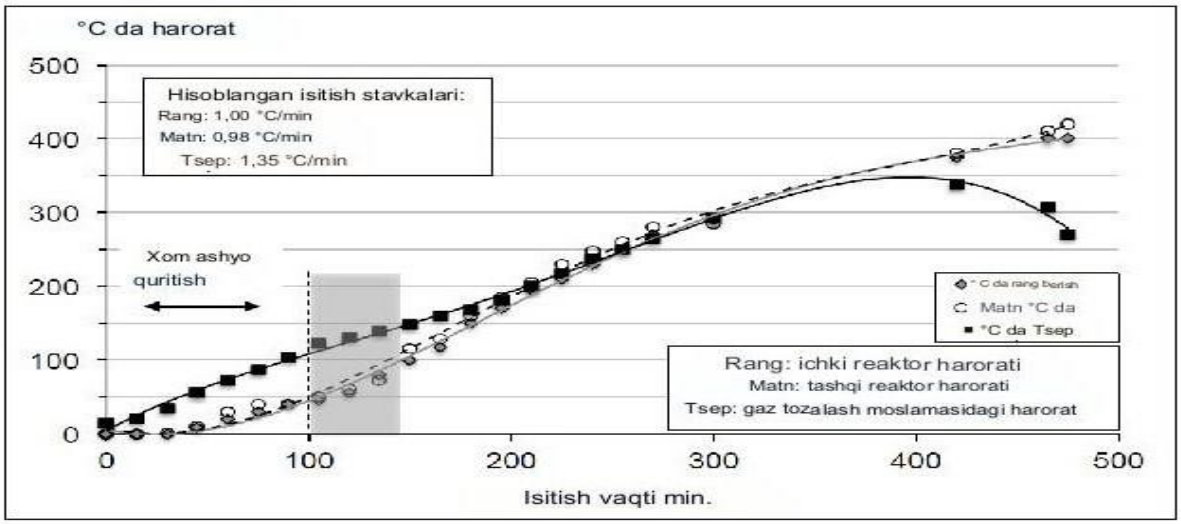
Materiallarning xarakteristikasi asosida chiqindilar to‘plamini tuzish, materiallarni ajratish uchuvchining jihozlari (skrining va Eddy oqimlari). zavod loyihalashtirilgan, tanlangan va o‘rnatilgan. Bir marta materiallar ajratilgan va tasniflangan, organik fraksiyasi piroliz zavodida qayta ishlandi uglerodli materialni termal depolimerizatsiya qildi kislorod yo'qligida va undan yuqori bosimda atmosfera. Tajriba zavodi quyidagilardan iborat aylanuvchi gorizontal reaktor, qattiq suyuqlikni ajratish tizim, suyuq gaz fazalarini ajratish uchun vertikal kondansatör banki, suv tutqichlari bo‘lgan portlashga qarshi tizim, gaz gorelkasi/tozalagich, bug 'ishlab chiqarish uchun qozon, sovutish minorasi, saqlash kanallari va tanklar, raqamli asboblar va boshqaruv paneli, ikkita yoqilg‘i tizimi (gazsuyuqlik) va signalizatsiya tizimi (3 va 4-rasm).



ANJIR. 3. Tajribali piroliz zavodining komponentlari.

ANJIR. 4. Sintez gazining emissiyasini ko'rsatuvchi va ishlaydigan piroliz zavodi.

O‘simlik balansi uchun biz simulyatsiyalar o‘tkazdik va massa, energiya va gazlarning termodinamik tahlillari ideal operatsiyani baholash uchun kinetik maksimal samaradorlikka erishish uchun shartsharoitlar sintetik yoqilg‘iga aylantirish (yengil va og‘ir yoqilg‘i, gaz va pirolitik koks) [10]. Optimal vaqt va harorat uchun operatsiya egri, bu erda eng kam yoqilg‘i ishlab chiqarishga erishildi (5-rasm), imkonini beradi harorat gradiyentini va korrelyatsiyani baholang piroliz reaktori tashqi va ichki o‘rtasida haroratlar, shuningdek, ichidagi gaz harorati tozalagich.



ANJIR. 5. Reaktor isitish egri chizig'i [10].

O‘simlik massasi balansi natijalari shuni ko‘rsatdiki, piroliz reaktoridagi o‘zgartirilgan materialning aksariyati pirolitik ko‘mir, keyin o‘rta molekulyar og‘irlikdagi sintetik moy (4-jadval).

4-Jadval

Piroliz zavodi massasi balansi.

Kirish va chiqish kasrlari	Fraksiya massasi (kg)	Mahsulot taqsimoti Xm, massada %
Xom ashyo kiritish (ms)	5000,0	
Char (mchar)	2962.0	59.2
Metalllar (mmetallar)	77,0	1.5
HP moyi (mhpoil)	32.0	0,6
MP moylari (mmpoil)	1440.8	28.8
LP moylari (mipoil)	23.8	0,5
O'lchangan kasrlar yig'indisi	1535.6	90.7
Xom ashyoni quritish paytida bug'ning bug'lanishi (90% massa miqdori)	265.4	5.2
Piroliz gazi (qoldiq massa)	202.1	4.0
Barcha kasrlar yig'indisi	5000.00	100,0

C. Chiqindilarni piroliz qilish

Mahsulotlari da olingan sintetik yoqilg‘ilarning tavsifi hurda chiqindilarni uchuvchi zavodi pirolitik ekanligini ko‘rsatdi char muhim energetik salohiyatga ega va yuqori zaruriyatini taxmin qiladigan kulning bir qismi uglerodni konsentratsiyalash uchun qo‘shimcha ajratish jarayoni tahlil bilan ko‘rsatilgan kasr (5 va 6-jadval).

5-Jadval

Sintetik koks tavsifi

Parametr	SG	Kompyuter	Birliklar
Namlik (105 °C)	5.83	2.1	%
Quruq qoldiq (105 °C)	94.2	97.9	%
Kul (815 °C)	33.5	68.7	%
Uglerod (quruq qattiq suyuqlik)	40.1	27.4	%
Ruxsat etilgan uglerod (quruq)	10.8	14.4	%
Uchuvchi moddalar (quruq)	55.7	16.9	%
Azot (quruq qattiq yoqilg'i)	< 0,010	0,51	%
Vodorod (quruq qattiq yoqilg'i)	6.14	0,91	%
Yalpi kaloriya qiymati (orig.)	18860	9500	kJ/kg
Yalpi kaloriya qiymati (quruq)	20030	9709	kJ/kg
Sof kaloriya qiymati (orig.)	18820	9267	kJ/kg
Sof kaloriya qiymati (quruq)	18820	9524	kJ/kg
Jami brom (quruq qattiq yoqilg'i)	0.1	0.3	%
Umumiy xlor (quruq qattiq yoqilg'i)	1.79	3.51	%
Umumiy ftor (quruq qattiq yoqilg'i)	0,0043	0,11	%
Umumiy oltingugurt (quruq qattiq yoqilg'i)	0,15	0,28	%
SG: maydalagich granulalari Kompyuter: Piroliz ko'miri			

Piroliz jarayonida ishlab chiqarilgan sintetik neft yoqilg‘ilarining tahlili shuni ko‘rsatdiki, o‘rta molekulyar og‘irlik neft nafaqat eng ko‘p ishlab chiqarilgan, balki eng yaxshi energiyaga ega bo‘lgan (6-jadval). Bundan tashqari, shunday brom, xlor, ftor va oltingugurt kabi birikmalarning mavjudligi diqqatga sazovordir (6-jadval).

6-Jadval

Sintetik moy yoqilg‘isining tavsifi

Parametr	HP moyi	MP moyi	LP yog'i	Birliklar
Tashqi ko'rinish	bir hil		2 fazali	
Suzuvchi yog' tarkibi	-	>99	60	%
Bepul suv	-	<1	40	%
Qattiq faza		<1	<1	%
Muvofiqlik	Pastadir	suyuqlik	suyuqlik	
Rang	Qora	qora	jigarrang / qora	
Hid	Organik			
Namlik miqdori	15.3	0,36	3,78 (yog'lar)	%
Kul (815 °C)	14.5	4.83	4.1	%
Uglerod (org.)	66.4	29.9	19.3	%
Uglerod mustahkamlangan	35.1	<1	<1	%
Uchuvchi moddalar tarkibi (org.)	50.4	>95	>95	%
Azot (org.)	<0,01	<0,1	<0,1	%
Vodorod	7.2	6.53	7.52	%
Yalpi kaloriya qiymati (orig.)	25200	33780	20650	kJ/kg
Yalpi kaloriya qiymati (quruq)	29750	33900	34400	kJ/kg
Sof kaloriya qiymati (orig.)	23590 32430 18710			kJ/kg
Sof kaloriya qiymati (quruq)	28290	32560	32430	kJ/kg
Brom (yog')	0,21	0,037	0,032	%
Xlor (moy)	1.82	0,05	0,043	%
Ftor (neft)	0,063	0,0082	0,013	%
Oltingugurt (neft)	0,38	0,22	0,26	%

LP: past zichlikdagi piroliz moyi (LP yog'i)

MP: o'rta zichlikdagi piroliz moyi (MP yog'i)

HP: yuqori zichlikdagi piroliz moyi (MP yog'i)

Emissiya tahlili (7 va 8-jadval) chiqindilarning atrof-muhit talablariga muvofiqligini tekshirish uchun o‘tkazildi. me'yoriylik, xususan, 2008 yil 909-sonli qarori bilan.

Natijalar

Ushbu tadqiqot innovasion texnologiya ekanligini ko‘rsatdi moddiy tiklanish va energiya o‘zgarishi yordamida hurda chiqindilardan sintetik yoqilg‘iga aylantiriladi SIDENALda ruxsat etilgan piroliz: • Oyiga 960 tonnadan ortiq tuproqni qayta tiklash potentsial ravishda qishloq xo‘jaligi substrati sifatida ishlatilishi mumkin yoki o‘g‘it. • Oyiga

210 tonnadan ortiq metall qazib olish qayta ishlash uchun. • Har oyda 330 tonna organik sintetik sanoat yoqilg‘ilariga aralashmalar: 30% neft, 60% ko‘mir va 10% gaz. Tajribali zavod innovasion ishlab chiqarishga imkon berdi ko‘chirish uchun maydalangan qattiq chiqindilarni qayta ishlash texnologiyasi loyiha boshlangan ikkinchi bosqichga o‘tadi Agencia Nacional tomonidan berilgan imtiyozlar tufayli de Licyencias Ambiyentales (ANLA). Investisiyalar kelgusi yillar davomida amalga oshiriladi. In II bosqich, saqlangan va yangi chiqindilar qayta ishlanadi, quvvati 200 t/kun. Qo‘llaniladigan texnologiya juda ishonchli va ga mos keladigan nemis

kompaniyalaridan keladi qattiq Yevropa va Shimoliy Amerika atrof-muhit ushbu turdagi faoliyat uchun qoidalar. Ushbu miqyosdagi loyiha targ‘ib qilish uchun haqiqiy referent hisoblanadi sanoatni yopish va materiallarni qayta tiklash syderurgiya va sanitariya poligonlari.

Jadval 7

Izokinetik gaz monitoringi

		BIRLIK	MP-SOX-NOx	DIOKSINLAR va FURANLAR	HCl va HF
ORSAT					
Karbonat angidrid	CO_2	%	0.3	2.0	5.4
Kislorod	O_2	%	20.4	17.3	11.2
Uglerod oksidi	CO	%	0,0	0,0	0,0
Azot	N2	%	79.3	80.7	83.4
GAZLAR					
Namlik	H	%	12.1	6.6	8.2
Harorat	Ts	°C	53,0	37.4	45.9
Tezlik	Vs	Xonim	3.06	2.97	3.69
Standart oqim	Qst	m^3/s	0,08	0,10	0,12

8-Jadval

Emissiya darajasi

TUG'IRGAN MANBALAR	ISHLATGAN	EMISSIYA mg/m^3
Pirolizator	deputat	5.6
	SO2	15.1
	NO2	48.4
	VOCS	-
	Dioksinlar va furanlar	0,33195**
	Hcl	3.477
	HF	0,110

Xulosalar

Sintetik yoqilg‘ining xarakteristikalari rivojlanishni taklif qiladi SIDENALda quyidagi foydalanish:

Yoqilg‘i moyi: Chelik ignabargli pech. bilan aralashtiriladi joriy yoqilg‘i va filtr tizimini sozlash, 30% dan yoqilg‘i faqat bitta reaktor bilan almashtirilishi mumkin 10 tonna.

Gaz: piroliz reaktorini qayta sozlash, sozlash burnerlar va bosimni tartibga solish tizimi ta'minot tizimi. Bundan tashqari, singazdan foydalanish mumkin kogeneratsiya tizimi (yelektr-issiqlik), foydalanish ichiga kiradigan materialni quritish uchun issiqlik qoldig‘i reaktor.

Koks yoki char: tsementda ishlatiladigan briket sanoat, uni paxmoq qoldiqlari bilan aralashtirish, buning uchun qo‘shimcha ajratish tizimi talab qilinadi.

Inert material: oqlash materiallari bilan aralashtiriladi oq cürufdan kelib chiqadigan tuproq uchun foydali bo‘lishi mumkin tuzatish.

Tadqiqot quyidagi shartlarga ega edi:

Belgilangan material qoziqda namuna olindi hajmi va shakli bo‘yicha chiqindilar.

Qo‘shimcha nazorat o‘zgaruvchilari, masalan, oqim, bosim, va real vaqt rejimida gaz tahlili xabar qilindi va kuzatilgan.

Elakdan o‘tkazish uchun turli o‘lchamdagi to‘rlar ishlatilgan yupqa fraksiyalardagi qoldiqlar.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Ekologik biznes va texnologiyalar S.A.S., “Formulación de dos Acciones de Mitigación Nacionalmente Apropiadas el Sector Industrial - Subsector Siderúrgico (NAMAs), EBT, Bogota, 2015 yil.
2. J. Madias, “Nuyevos adelantos: Procyesamiyento de chatarra para acyerías," Acyero Latinoamericano, jild. 527, 48 - 56-betlar, 2011 yil iyul.
3. C. R., “Katta ishlab chiqarishga yo‘l Moslashtirilgan biochar asosiy nutqi”, 4-da IBI Kongressi, Pekin, 2012 yil.
4. SICON, “SICON,” 2012. [Onlayn]. Mavjud: http://sicontexnology.com/.
5. K. Kubik, “Nazariy termodinamik tahlil avtomobil qoldiqlari mikroto‘lqinli piroliz mahsulotlari, foydalanish kichik hajmdagi elektr energiyasi uchun yuqori haroratli bug ' avlod," Qirollik Texnologiya Instituti, Stokgolm, 2008 yil.
6. C. Pasel va V. Vanzl, “Yeksperimental reaktorni kengaytirish va optimallashtirish bo‘yicha tadqiqotlar maydalagich chiqindilarini piroliz qilishda mahsulot sifati R, "Yoqilg‘ini qayta ishlash texnologiyasi, jild. 80 (1), bet. 47-67, 2003. DOI: http://doi.org/10.1016/S0378- 3820(02)00187-X.
7. NCYeRT, Fizika darsligi, 2014 yil.
8. Qo‘shma Shtatlar atrof-muhitni muhofaza qilish agentligi, RCRA chiqindilaridan namuna olish loyihasi texnik yo'riqnomasi Rejalashtirish, amalga oshirish va baholash, Vashington, DC 20460: Qattiq chiqindilar idorasi AQSH atrof-muhitni muhofaza qilish agentligi, 2002 yil.
9. INCITEMA, “Natijalar rejasini yakunlash uchun pruyebas de caracterización de residuos,” Tunja, Boyaka: Kolumbiya, 2013 yil.
10. ENERMA, Yakuniy hisobot SIDENAL Pyrolisys zavod, Siyegen: ENERMA, 2015.
11. A&MA PLANETA AZUL, “Monitoreo emisiones en chimenea pirolizador," Sogamoso Boyacá, 2014 yil.

ТАНА ДЕТАЛЛАИРГА МЕХАНИК ИШЛОВ БЕРИШДА УНИМДОРЛИКНИ ОШИРИШ

Юнусали Хусанов, Лазизжон Тўланов
Фарғона политехника институти, yunusali1987@mail.ru

Аннотация: Машинасозликда бугунги кунда қўлланиб келинаётган мураккаб шаклли деталларнинг юзаларига механик ишлов беришнинг прогрессив усулларини кўзатиш ва тадқиқ қилиш бизга керакли йуналишни танлаш, уни такомиллаштириш ва шу йул билан янада самарадор натижага эришиш имконини беради. Технологик ноқулай юзаларга механик ишлов беришни мақбул шароитларни топиш ишлаб чиқариш унумдорлигини оширишга хизмат қилади.

Таянч сўзлар: *РДБ, жараён, кесувчи асбоб, детал, унумдорлик, методология.*

Кириш

Жаҳонда машинасозлик ва автомобилсозликда ишлаб чиқариш унумдорлигини ошириш, маҳсулоти сифати ва хизмат муддатини оширишда деталлар геометрик параметрларининг аниқлик кўрсаткичларини таъминлашга алоҳида аҳамият берилмоқда. Ҳозирги кунда деталларнинг сифатини белгиловчи мезонлардан бири бўлган аниқлик ва сифат кўрсаткичларини таъминлашда алоҳида ўрин эгаллайдиган механик ишлов беришда унумдорликни ошириш усулларини ишлаб чиқиш ва тадқиқот қилиш долзарб вазифалардан ҳисобланади. Бу борада ривожланган мамлакатлар, жумладан АҚШ, Англия, Германия, Россия, Япония, Хитой, Жанубий Корея, Италия ва бошқа мамлакатларнинг илмий-тадқиқот марказларида деталларга механик ишлов беришда унумдорликни ошириш усулларини такомиллаштириш ва янгиларини яратишга алоҳида эътибор қаратилмоқда.

Машинасозликнинг турли соҳаларида тобора кенг тарқалаётган тана типидпги деталларга механик ишлов бериш тобора мураккаблашиб бормоқда. Ишлаб чиқаришда кесиш маромлари бевосита кесиш жараёнининг унумдорлигига таъсир кўрсатади. Ишлов беришда кесувчи асбобларнинг ишлаш муддати жуда қисқа. Бу хусусиятлар деталларга РДБ дастгоҳларида механик ишлов беришда намоён бўлади. Улардан оқилона фойдаланиш кесиш шартларини кучайтиришни талаб қилади, бу эса кесувчи асбобларни ишлаш муддатини янада камайтиришга олиб келади. Шунинг учун деталларга РДБ дастгоҳларида механик ишлов бериш жараёнининг унумдорлигини оширишга ёрдам берадиган оптимал шароитларни аниқлаш катта амалий аҳамиятга эга

Метотдлар

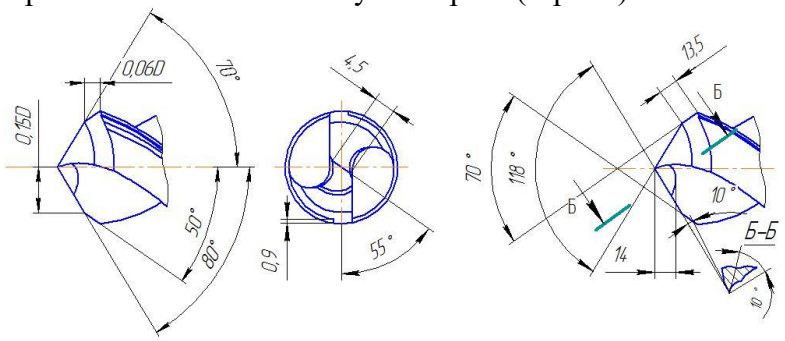
Кесувчи асбобнинг ўта динамик чидамли ва берилган йуналишда барқарорлигини таъминловчи махсус конструкциясини яратиш ва лойиҳалаш, деталга ишлов беришда, айниқса парманинг детал юзасига кесиб киришида қиринди ажралиши шароитини енгиллаштиради. Пармаларнинг қаттиқлигини ва марказлашганлигини қуйидаги усуллар билан кўчайтириш лозим:

парманинг ўзаги калинлигини 0,25...0,3 гача кўпайтириш;

энг кичик рухсат этилган кўч билан ишлаш;

қиринди ажралишининг яхши шароитида винтли канавкаларнинг эгилиш бурчагини охиригача камайтириш, шу билан бирга кичик қирқимда парманинг кўндаланг кесими майдонини катталаштириш.

5 мм диаметрдан кам бўлган тешиш ишларида парманинг кичрайтирилган ишчи қисмида лентачаларнинг сонини 4 тагача кўпайтириш (1-расм).



1-расм. Парманинг кичрайтирилган ишчи қисмида лентачалар сонини 4 тагача кўпайтириш.

Заготовкаларнинг очик тешикларини ёки қийшик юзаларини пармалаш жараёнида учи 140°7 бурчак остида катталаштирилган пармадан фойдаланиш керак, ва шуни ёдда тутиш керакки, бунда икки марта пармалаш усули қўлланмайди.

Тана деталларга механик ишлов беришда фақат иш унумдорлгини оширишнигина мақсад қилиб кўймасдан, сифат кўрсаткичларининг ошишига ҳам катта эътибор бериш лозим. Кўп изланишлар спирал пармада тешиш орқали бажарилган тешикларда геометрик хатоликлар юзага келиши сабабини ўрганишга бағишланган. Натижада, парманинг кесувчи қисмидаги ассиметрия тешикнинг ўлчами ва юмалок эмаслигига катта таъсир кўрсатиши исботланган. Яна тешикнинг ўқдан силжиб кетиши ишлов беришнинг илк дақиқаларида дастгоҳнинг маълум хатолиги сабабли парманинг силжиб кетиши билан боғликлиги таъкидланган.

Технологик юзаларни тез эрувчан ва тез қотувчан материалларни қўллаган ҳолда сунъий равишда ҳосил қилиш билан ечиш мумкин. Бу материалларни технологик ноқулай юзаларнинг керакли жойига қўйиш зарур [1].

Ишлов бериладиган детал материалининг технологик ноқулай юзада кесувчи асбоб кесиб кириши ва чиқиши жараёнига ва кесиш маъромини танлашга таъсири катта. Шунинг учун деталнинг технологик ноқулай юзасига механик ишлов беришда деталнинг материалига катта аҳамиятли фактор сифатида карашимиз керак. Технологик

ноқулай деталларда кесувчи асбоб (парма) ноқулай юзаларини кириши ва чиқиши жараёнига ва кесиш маъромини танлашга таъсири катта бўлади.

Ишлов бериладиган детал материалининг технологик ноқулай юзада кесувчи асбоб кесиб кириши ва чиқиши жараёнига ва кесиш маъромини танлашга таъсири катта. Шунинг учун деталнинг технологик ноқулай юзасига механик ишлов беришда деталнинг материалига катта аҳамиятли фактор сифатида карашимиз керак. Таснифлашнинг учинчи аломати бўлиб деталларнинг технологик ноқулай юзаларидаги ўлчамлари хизмат қилади. Ўлчамларига кўра, уч гуруҳга ажратиш мумкин: кичик ўлчамли тешиклар (0 ÷ 3 м м гача), ўртача ўлчамли тешиклар (3÷8 мм гача), ва катта ўлчамли тешиклар (8 м м дан катта). Тешикларни ўлчамларига кўра гуруҳларга ажратишда кесиш маъроми ва парманинг қаттиқлиги ҳисобга олинди.

Ишлов бериладиган материаллар аниқлигига ва бошқа физик - кимёвий хоссаларига қўйиладиган талабларнинг ўсиши бизга маълум бўлган ишлов бериш усулларини қўллашда кўп меҳнат талаб қилади.

Махсус физик-кимёвий хоссага эга коррозияларга чидамли қотишмаларни тешишда катта қийинчиликларни келтириб чиқаради. Ишлов бериш қийин материалларни пармалаш жараёнида қаттиқ қотишмали асбобни қўллаш шу жараённи самарадорлигини кўтаришда муҳим аҳамиятга эга.

Натижалар

Спирал парма ёки пармалар тузилишига кўра 2φ бурчаклари асосан 118°, 120° қилиб тайёрланади. Бундай турдаги пармалардан текис юзаларга механик ишлов беришда фойдаланамиз. Лекин, технологик ноқулай юзалар мавжуд бўлганда механик ишлов бериш бирмунча қийинлашади. Бундай холларда қўшимча мосламалар, қўшимча асбоблар керак бўлади ва ўз навбатида қўшимча сарф харажатга, ишлов бериш вақтининг ортишига олиб келади. Натижада ишлов берилаётган деталнинг нархи ортади ва мехнат унумдорлиги пасаяди. Бундан ташқари аниқлиги ва сифати юқори тешиклар керак бўлганда эса керакли аниқликдаги ва сифатли юзаларни ҳосил қилиш қийинлашади. Бунинг учун эса қўшимча чора тадбирлар кўриш талаб этилади.

Масалан: R=80 мм радиусли юзаларда вертикал 90° тешик хосил қилиш учун белгиланган юза фрезаланади, марказ парма ёрдамида ўйиқ хосил қилинади, парма ёрдамида тешик очилади. Ёки кондуктор плитадан фойдаланиб тешик очилиши мумкин лекин, кўриниб турибдики қўшимча вақт ва мосламалардан, асбоблардан фойдаланилади. Мосламаларнинг ейилишини эътиборга олсак сифат ва аниқлик ёмонлашиб боради.

Биз таклиф қилаётган усулда эса қўшимча харажатлар ва мосламаларсиз бурчак остида, радиусли ва шаклдор юзаларда тешик очиш мумкин. Бунинг учун эса парма кескичини 2φ бурчагини ўзгартириш ўзи етарли бўлади. Бу турдаги пармаларни ишлаб чиқариш мумкин бундан ташқари оддий спирал пармани жилвирлаш йўли билан хам хосил қилиш мумкин. Ушбу парма ёрдамида бирданига хам текис юза хосил қилинади ва тешик очиш мумкин. Бунинг натижасида ишлов берилаётган деталимиздаги тешикнинг аниқлиги, сифати ва унумдорлиги ортиб, деталнинг таннархи арзонлашади. Бундай пармалардан фойдаланиш асосий ва ёрдамчи вақтларни камайтиришга хизмат қилади. Бундан ташқари кесувчи асбобга сарфланадиган маблағларни тежашга олиб келади.

Хулосалар

1. Кесувчи асбоб нархининг пасайишига асбоб ўтишлардан мураккаб профилли тана деталларига ишлов бериш жараёнларини қуришга ёрдам беради, бу эса операцияларда ўтиш концентрациясининг зарур даражасини топиш, ишлов бериш маромларининг ўзаро боғлиқлиги, иш вақти ва ишлатилган асбобнинг чидамлилиги учун қўшимча тадқиқотларни талаб қилади.

2. Муаммони ҳал қилишнинг энг истиқболли усули – механик ишлов бериш концепциясини ишлаб чиқиш ва тадбиқ этишдан иборат.

Фойдаланилган адабиётлар

1. Хусанов Ю. Ю. МАШИНАСОЗЛИК ДЕТАЛАЛАРГА МЕХАНИК ИШЛОВ БЕРИШДАГИ МУАММОЛАР //Educational Research in Universal Sciences. – 2023. – Т. 2. – №. 15. – С. 662-665.
2. Хусанов Ю. Ю. МЕХАНИК ИШЛОВ БЕРИШДА УНИМДОРЛИКНИ ОШИРИШНИНГ ПРОГРЕССИВ УСЛУБЛАРНИ ЯРАТИШ //Educational Research in Universal Sciences. – 2023. – Т. 2. – №. 15. – С. 666-669.
3. Хусанов Ю. Ю., Файзиматов Ж. Ш. ВИБРОАКУСТИЧЕСКИЕ СИГНАЛЫ ПРИ РЕЗКЕ МЕТАЛЛОВ: ВИБРОАКУСТИЧЕСКИЕ СИГНАЛЫ ПРИ РЕЗКЕ МЕТАЛЛОВ. – 2023.
4. Khusanov Y. Y., Sattorov A. M. ANALYSIS OF THE DETERMINATION OF THE CRITERIA FOR THE EROSION OF TURNING TOOLS IN PRODUCTION //European Journal of Emerging Technology and Discoveries. – 2023. – Т. 1. – №. 2. – С. 63-71.
5. Хусанов Ю. Ю. и др. АНИҚ ЮЗАЛАРНИ ТАЁРЛАШНИНГ МЕТОДОЛОГИЯСИ ВА МЕТРОЛОГИК ТАЪМИНЛАНИШИ //ОБРАЗОВАНИЕ НАУКА И ИННОВАЦИОННЫЕ ИДЕИ В МИРЕ. – 2023. – Т. 20. – №. 1. – С. 7-14.
6. Хусанов Ю. Ю., Қўзибоев И. И. Ў. ИШЛОВ БЕРИЛАДИГАН ДЕТАЛ ЮЗАСИ БИЛАН КЕСУВЧИ ҚИРРАНИНГ БОҒЛАНИШ БУРЧАГИНИ АНИҚЛАШ //Scientific progress. – 2023. – Т. 4. – №. 4. – С. 61-69.
7. Хусанов Ю. Ю., Қўзибоев И. И. Ў. ШАКЛДОР ЮЗАЛАРГА МЕХАНИК ИШЛОВ БЕРИШ ТЕХНОЛОГИК ЖАРАЁНИНИНГ НАЗАРИЙ АСОСЛАРИ //Scientific progress. – 2023. – Т. 4. – №. 4. – С. 53-60.
8. Xusanov Y. Y. Tana detallarni tayorlashdagi iqtisodiy samaradorligini tahlili //Science and Education. – 2022. – Т. 3. – №. 11. – С. 604-610.
9. Fayzimatov U., Xodjimuxamedova M., Khusanov Y. Y. Analysis of the methods for assessing the reliability of spot welding machines in the automotive industry //Scientific progress. – 2022. – Т. 3. – №. 4. – С. 127-136.
10. Khusanov Y. Y., Nematjonov H. Advanced drilling methods, non-technological holes //Scientific progress. – 2022. – Т. 3. – №. 4. – С. 137-145.
11. Fayzimatov B. N., Khusanov Y. Y., Abduvoxidov S. Z. O. G. L. VIBROACOUSTIC SIGNALS IN CUTTING METALS //Scientific progress. – 2022. – Т. 3. – №. 4. – С. 118-126.
12. Хусанов Ю. Ю., Абдуллаев Б. И. Обеспечение качества поверхностного слоя деталей при высокоскоростном торцевом фрезеровании закаленных сталей //Scientific progress. – 2022. – Т. 3. – №. 3. – С. 156-165.
13. Файзиматов Ш. Н., Хусанов Ю. Ю., Абдуллаев Б. И. Тобланган пўлатларни юқори тезликда фрезалашда қўлланиладиган асбобсозлик материаллари //Central Asian Academic Journal of Scientific Research. – 2022. – Т. 2. – №. 4. – С. 111-119.
14. Numanovich F. S., Yuldashalievich K. Y., Ikromzhonovich A. B. Ensure the quality of the surface layer of parts in high-speed end milling of hardened steels. – 2022.
15. Khusanov Y. Y., Nematjonov H. Advanced drilling methods, non-technological holes //Scientific progress. – 2022. – Т. 3. – №. 4. – С. 137-145.
16. Fayzimatov S. N., Xusanov Y. Y., Valixonov D. A. Optimization Conditions Of Drilling Polymeric Composite Materials //The American Journal of Engineering and Technology. – 2021. – Т. 3. – №. 02. – С. 22-30.
17. Хусанов Ю. Ю. Рустамбек Давронбек Угли Тухтасинов Полимер Композит Материалларга Механик Ишлов Беришнинг Зарурати //Scientific progress. – 2021. – №. 2.
18. Хусанов Ю. Ю., Нематжонов Х. А. Ў. НОТЕХНОЛОГИК ЮЗАЛАРНИ ПАРМАЛАБ ИШЛОВ БЕРИШ ТЕХНОЛОГИЯСИНИНГ ТАҲЛИЛИ //Scientific progress. – 2021. – Т. 2. – №. 6. – С. 1160-1168.

19. Хусанов Ю. Ю. Тухтасинов РДУ Полимер композит материалларга механик ишлов беришнинг зарурати //Scientific progress. – 2021. – Т. 2. – №. 2. – С. 866-869.
20. Хусанов Ю. Ю. Мамасидиқов БЭЎ полимер композит материалларни прамалашда қиринди ҳосил бўлиш жараёни тадқиқ қилиш //Scientific progress. – 2021. – Т. 2. – №. 1. – С. 95-104.

DETALLARGA TOKARLIK ISHLOV BERISHDA SAMARALI KESISH REJIMLARINI ANIQLASH

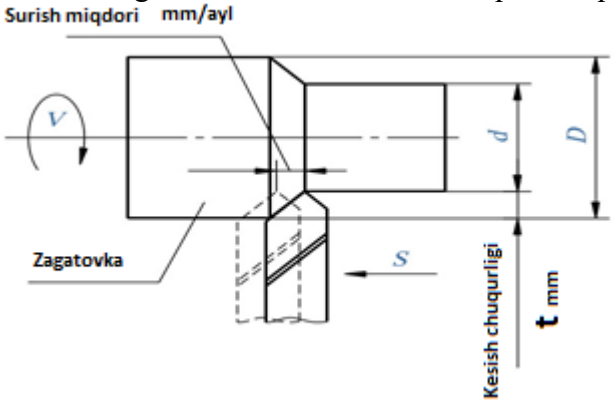
Yunusali Xusanov, Ismoiljon Obichayev
Farg‘ona politexnika instituti

Annotatsiya: Metallarni Qayta ishlash jarayonida turli omillarning kesish jarayoniga ta'sir qilish darajasi doimiy bo'lib qolmasligini hisobga olsak, ikkinchi bosqichda optimallashtirish mezonlarining belgilangan qiymatini saqlashni ta'minlaydigan boshqaruv tizimi talab qilinadi. Optimal kesish sharoitlarini boshqarish tizimlarining ishlashini, qoida tariqasida, to'g'ridan-to'g'ri o'lchash mumkin bo'lgan tizimning umumiy parametrlari (surish miqdori , shpindelni aylanish tezligi , kesish chuqurligi, harorat) holati haqida ma'lumot olish asosida amalga oshiriladi.

Kalit so‘zlar. *Kesish maromlar, dastgox , kompyuter dasturlari, tokarlik ishlov berish, sirt fotosurati, RDB*

Kirish

Metallarga samarali ishlov berish kesish jarayoniga bog‘liq. Bunda kesish rejimni to‘g‘ri tanlash ishlab chiqarishda muhim ahamiyatga ega. Albatta rejimni to‘g ‘ri tanlash uchun birqancha usullar mavjud , masalan kesish rejimlarini tanlash uchun oldindan tayyorlangan jadvallar yoki uzoq yil ishlagan mutaxasisning ish tajribasi va tavsiyasiga qarab. Lekin bunda ishlab chiqarishdagi barcha muammolarni hisobga olish imkonsiz. Shuning uchun maqbul usul sifatida eksperimental usulni hisoblash mumkin. Bizda samarali kesish rejimini dastgoxdan olish usulini ishlab chiqish kerak deb xisoblandi va kompyuter dasturlari yordamida bunday tanlash qaysidur manoda mehnat unumdorligiga erishish mumkinligi xisoblab chiqildi.Bizning uslubda dastgoxning kesish maromlarini to‘g‘ri tanlashni avtomatik aniqlash orqali amalga oshiriladi.



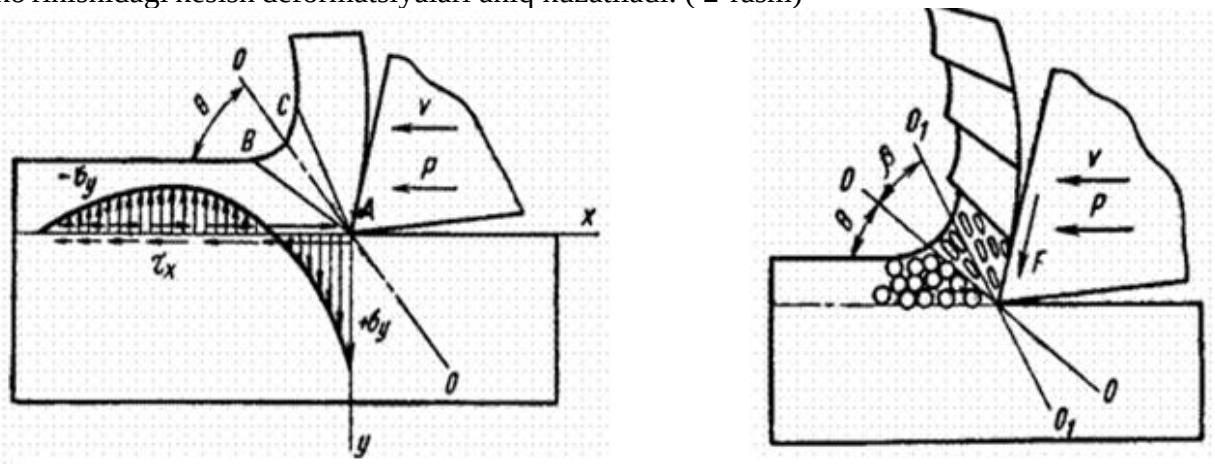
Metodlar

Uzoq vaqtlardan buyon kesish maromlarini avtomatik tanlash usullarini yaratishga dolzarb va muhim ilmiy ish sifatida qaralmoqda. Shulardan ishlov berishda fizik hodisalarni o’rganish, zamonaviy texnika va texnologiyalar , mikroprotsessorlardan foydalangan holda ishlov berish kabi birqancha usullar mavjud. Kesish jarayonini xarakterlovchi muhim ko‘rsatkichlarga *kesish tezligi*, *keskich (zagatovkani)ning surish kattaligi* va *kesish chuqurligi, kesuvchi qatlam qalinligi* va *eni hamda kesiluvchi qatlam kesish yuzasi* kiradi. Ishlab chiqarish sharoitida bu ko‘rsatkichlarning jami kesish rejimlari deb yuritiladi (1-rasm)

1-rasm. Kesish rejimlarining elementlari

Detallarga tokarlik ishlov berishda samarali kesish rejimlarini aniqlashning biz izlanish olib borayotgan usuli bu qirindini nazorat qilish orqali samarali kesish rejimlarini ishlab chiqishdan iborat. Bunda qirindi hosil bo'lishida deformatsiyalar paydo bo'lishi o'rganiladi, qirindi hosil bo'lish jarayonini fotosuratlari mahsus elektron mikroskoplarda olinadi , (albatta bunda ishlov

beriladigan detalning materialiga qarab). Qirindi sirtlarini fotosuratlarida o'zgaruvchanlik ko'rinishidagi kesish deformatsiyalari aniq kuzatiladi. (2-rasm)



2- rasm Kesish jarayonida qirindini ajralish jarayoni

Yuqoridagi rasimda qirindi xosil bo‘lish jarayoni tasvirlangan. Qirindi shakllanishining tavsiya etilgan modeliga muvofiq kesish tizimidagi tebranishlarning asosiy sababi (manbasi) har bir tsiklda sodir bo'ladigan deformatsiya jarayonlari (qattiqlashish - yumshatish - kesish) va o‘q qiymatiga ega bo'lgan qirindi materialining mahalliy hajmlarini hosil qilishdir. Hozirgi vaqtda ishlov berish xarajatlarini sezilarli darajada oshirish tendentsiyalari mavjud. Bu o'ziga xos xususiyatlarga ega bo'lgan yangi materiallardan foydalanish, shuningdek, mahsulot turlarini kengaytirish, kichik va o'rta ishlab chiqarish ulushining ko'payishi, ya'ni ishlab chiqarish sharoitida buyurtmaga o'tish bilan bog'liq. Bozor iqtisodiyoti va raqobatning kuchayishi. Natijada, mahsulotni tayyorlash va ishlab chiqarishga yo'naltirish uchun sarf-xarajatlar va vaqt ko'payadi, ya'ni mahsulot tannarxining o'sishi va mehnat zichligi oshishi, ishlab chiqarishni texnologik tayyorlash uchun zarur bo'lgan vaqtning ko'payishi.

Ishlov berish rejimini belgilash, shu jumladan zamonaviy dastgohlar tarkibiga kiruvchi dastgohlar uchun ma'lumotnomalar (kesish rejimlari standartlari ma'lumotnomalari) yoki asbob ishlab chiqaruvchilarning tavsiyalariga muvofiq belgilanadi. va qismlarni "o'zlashtirish" davrida ham eksperimental tarzda aniqlanadi. Bu vaqt o'tishi bilan bir partiyadan boshqasiga o'tish paytida ham, iqtisodiy talablar va materiallar va energiya narxlarini o'zgartirganda ham o'zgarib turadigan ko'plab omillarni hisobga olmaydi.

Shularni xisobga olgan holda ushbu ilmiy ishni rivojlantirish Tokarlik dastgoxlarida Slindisrsimon detalga ishlov berishda qirindini nazorat qilish orqali kesish maromlarini to‘g‘ri tanlash ishlab chiqarishda unumdorlikka olib keladi va bu orqali mahsulot tannarxini kamaytirish mumkin.

Shuni ta'kidlash kerakki, kesish rejimlari, asbob tanlash va uning parametrlari bo'yicha me'yoriy-huquqiy baza mukammal emas, chunki u haqiqiy ishlab chiqarishda sodir bo'ladigan kesish jarayonining ko'plab xususiyatlarini, shuningdek ikkalasini ham o'zgartiruvchi omillarni hisobga olmaydi. Vaqt o'tishi bilan, ish qismlarining bir partiyasidan ikkinchisiga o'tish paytida va materiallar va energiya uchun iqtisodiy talablar va narxlar o'zgargadi.

Natijalar

Yangi mahsulot ishlab chiqarishga kiritilganda, odatda, kesish rejimi, asbob tanlash va RDB tizimi uchun dastur bo'yicha uni qayta ishlashning texnologik jarayoniga sezilarli tuzatishlar kiritiladi . Bu holda sarflangan vaqt ishlab chiqarishni tayyorlashning umumiy mehnat zichligining 8 dan 30% gacha o‘zgartiradi. Shuningdek, ishlov berish rejimlarini avtomatlashtirilgan belgilash uchun hozirda qo'llaniladigan usullar talab qilinadigan aniqlikni ta'minlaydi. Bu shuni anglatadiki, texnologik jarayon avtomatik ravishda tayinlangan kesish rejimlari yordamida amalga oshirilganda, ishlov berish ishonchliligining asosiy ko'rsatkichi sifatida hisob-kitobga kiritilgan asbobning ishlash muddati haqiqiy bilan mos kelmaydi. Bu nomuvofiqlik katta qiymatlarga yetishi mumkin . Bir qator ishlar shuni ta'kidlaydiki, kesish asboblaridan kam yoki ortiqcha foydalanishga olib keladigan bunday nomuvofiqlikning sababi asbobning kesish xususiyatlarida va qayta

ishlangan mahsulotning fizik-mexanik xususiyatlarida tarqalish mavjudligidadir. Metal xususiyatlari kimyoviy va fizik-mexanik xossalariga nisbatan tor bardoshlikga ega bo‘lgan materiallarni olishga imkon bermaydigan metallurgiya ishlab chiqarishi mahsulotlari bo‘lgan materiallarga bog‘liq. Asbob materialining xususiyatlarining tarqalishini va shunga mos ravishda bitta rejim ichida kesish qobiliyatini hisobga oladigan bo'lsak, deyarli barcha mavjud usullarda u umumiylik mavjud emas.

RDB dastgohlarini avtomatlashtirish darajasining oshishi bilan asosiy (mashina) va tayyorgarlik va yakuniy, yordamchi vaqt va tashkiliy-texnik xizmat ko'rsatish vaqti o'rtasidagi vaqt balansining qayta taqsimlanishi mavjud. Agar universal dastgohlar uchun asosiy vaqt 25-30% ni tashkil qilsa, RDB dastgohlar uchun bu 48-50% ni tashkil qiladi va kelajakda ushbu turdagi uskunalar uchun sarflangan vaqtning 90% ga ko'tarilishi mumkin. Mashina (asosiy) vaqtni qisqartirish orqali avtomatlashtirilgan dastgohlarning mahsuldorligini oshirish zarurati to'g'ridan-to'g'ri RDB tizimi tomonidan optimal ishlov berish rejimlarini hisoblash operatsiyalarini bajarish zarurligini taqozo etadi.

Xulosa

Avtomatlashtirilgan dastgohlarning ishlashini tahlil qilish shuni ko'rsatadiki, kesish rejimlarini belgilash, kesish asboblarini tanlash, kesish jarayoniga diagnostika tizimlarini joriy etish va boshqalar bo'yicha ilmiy asoslangan standartlar tufayli uning ish unumdorligi va barqarorligini oshirish mumkin.

Foydalanilgan Adabiyotlar

1. Гусаев А.В к.т.н Определение режимов токарной обработки
2. конструкционных сталей на основе контроля процессастружко
3. образования 2019 г
4. Fayzimatov Sh.N Avtomatika va ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirish asoslari 2020 O’quv qo‘llanma
5. B.N.Fayzimatov va M.R.Axmedov “Повышение точности формы отверстия при работе абразивно-деформационным инструментом” 2023 yil

МЕТОДЫ ОЦЕНКИ УРОВНЯ КАЧЕСТВА РЕМОНТА МАШИН НА ПРИМЕРЕ СТАТИСТИЧЕСКОГО ПРИЕМОЧНОГО КОНТРОЛЯ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ТЕХНИЧЕСКОГО СЕРВИСА АПК

Шухрат Маткаримов
Ферганского политехнического института

Аннотация. В статье рассматриваются методы оценки уровня качества ремонта машин, а также раскрыта сущность статистического приемочного контроля применимо к деталям машин на типовом предприятии технического сервиса АПК.

Ключевые слова: *качество, ремонт, машины, статистика, эффективность, машины, детали, погрешность, ГОСТ*

Введение

В соответствии с ГОСТ 15467-70 под качеством капитально отремонтированной машины следует понимать совокупность свойств отремонтированной машины, обуславливающих ее пригодность удовлетворять определенные потребности в соответствии с назначением.

Машина обладает различными свойствами, определение количественных характеристик которых для оценки качества очень затруднительно. Поэтому для оценки качества отремонтированной машины выбирают наиболее характерные показатели.

В зависимости от того, какую совокупность свойств показатели характеризуют, их разделяют на единичные и комплексные.

Методы

Метрологическое обеспечение – установление и применение научных и организационных основ; технических средств, правил и норм, необходимых для достижения единства и требуемой точности измерений.

Оценка уровня качества изделий согласно ГОСТ 16431-70 может производиться тремя методами: дифференциальным, комплексным и смешанным [4]. Чтобы обеспечить требуемые показатели качества при ремонте необходимо определить оптимальный межремонтный ресурс и параметр потока отказов для отремонтированных машин и агрегатов, которая является одним из важнейших задач общей проблемы повышения качества ремонта.

Надежность отремонтированных машин и агрегатов во многом зависит от точности обработки деталей, сборки узлов и агрегатов. Однако, точность обработки и сборки оказывает влияние на стоимость ремонта. Определение допустимой погрешности сборочных единиц и деталей позволяет расширить возможности повторного использования деталей без ремонтных воздействий, снизить за счет этого затраты на ремонт, не снижая заданного уровня качества. Причем допустимая погрешность детали и придельные ее размеры должны быть рациональными и назначаться в зависимости от величины допустимой ошибки механизма, величина которой определяется всеми первичными ошибками.

Выбор технологических способов, обеспечивающих требуемую долговечность отремонтированных изделий, зависит от состояния ремонтного фонда, физико-механических характеристик материалов, конструктивных форм и размеров детали, требуемой точности восстановления изношенных поверхностей, программы и производственных возможностей авторемонтного предприятия.

Под управлением качества понимается установление, обеспечение и поддерживание необходимого уровня качества изделий при разработке, производстве и эксплуатации, осуществляемые путем систематического контроля качества и воздействия на условия и факторы, влияющие на качества изделий [6]. Отсюда следует, что для повышения качества капитально отремонтированной машины необходимо объединение всех мероприятий в единую систему, включающую комплекс организационных, технологических, экономических и общественно-социальных мероприятий.

Приемочный контроль - это контроль готовой продукции после завершения всех технологических операций, по результатам которого принимается решения о пригодности продукции к использованию. Приемочный контроль качества, при котором суждение о качестве партии, выносится, на основании контроля части изделий из партии называется статистическим приемочных контролем.

Сущность статистического приемочного контроля заключается в том, что из партии изделий объемом случайным образом отбирают выборку количестве изделий, причем значительно меньше.

Приемочный контроль проводится следующим образом. Отбирается 50 деталей с выясненным вердиктом (годно оно или нет), которые должны пройти последний уровень контроля – приемочный. Во время работы каждому контролеру по три раза в разное время его смены подбрасывать наша отобранная деталь и записывается его решение о пригодности детали. Истинное значение пригодности, количества деталей, а так же количество «попыток» проконтролировать контролеру, естественно, не сообщается. Таким образом, получим, что один контролер посмотрит каждую деталь 3 раза. В итоге, рабочий «проконтролирует» 150 деталей.

Анализируя работу оператора можно увидеть, прошло ли наша деталь проверку на годность все три раза. Изначально годная деталь могла при любой из последующих проверок не пройти ее, или, наоборот, бракованная деталь могла попасть в продажу. Бракованная деталь, скорее всего, будет либо не продано, либо возвращено в магазин и получается, что она не принесет прибыли предприятию. Таким образом, наглядно показана изменчивость данной системы контроля внешнего вида детали.

Учитывая влияние контроля качества на экономические показатели производителей и потребителей продукции, анализ эффективности статистических методов контроля, осуществляется сравнением вариантов до и после внедрения статистических методов

контроля по производительности труда, текущим затратам на контроль, себестоимости продукции браку, рекламации и рентабельности производства.

Результаты

Характеристики свойства надежности отремонтированных машин и агрегатов обычно определяют при стендовых, полигонных и эксплуатационных испытаниях.

При испытаниях на надежность решается широкий круг задач, к которым относятся:

оценка достигнутых показателей надежности составных элементов машины:

контроль соответствия отремонтированной машины при агрегате заданным требованиям к надежности ;

выявление слабых мест и последующая разработка мероприятий по повышению надежности.

Оценка износостойкости поверхностей восстановленных деталей различными методами осуществляется ускоренными стендовыми испытаниями путем имитации отдельных видов нагрузок и их условий работы.

Технологическими показателями качества являются ошибки механизмов, оцениваемыми замыкающими звеньями соответствующих размерных цепей. Величина технологических показателей существенно влияют на величину выходных показателей агрегата или машины. С помощью математической модели по известным значениям технологических показателей можно прогнозировать качество отремонтированных изделий.

В научном исследовании большая роль принадлежит эксперименту которая представляет собой организованное на строго научных основах испытание изучаемого объекта, с имитацией определенных условий, позволяющих наблюдать явления, фиксировать необходимые количественные показатели. Одним из главных вопросов на стадии подготовки к экспериментальному исследованию является выбор параметров оптимизации, факторов и уровней их варьирования. В зависимости от цели экспериментального исследования и объекта параметры оптимизации могут быть весьма разнообразными. При выборе факторов рекомендуется сначала ввести в рассмотрение максимально возможное число факторов, наиболее полно характеризующих состояние процесса по результатам изучения литературы, ранее выполненным исследованиям и предложениям специалистов. В дальнейшем с целью сокращения объема экспериментального исследования, используя методы оттаивающих экспериментов можно исключить несущественные факторы. Для описания структуры функциональных связей между варьируемым составом значимых факторов и выходным параметрам процесса используется математическая модель. В том случае, если математическая модель технологического исследования содержит несколько управляемых, независимых между собой факторов, то для минимизации число опытов и упрощения статистической обработки и анализа повышения достоверности результатов эксперимента проводят планируемые многофакторные эксперименты.

Выводы

В тех случаях, когда исследователь не может активно вмешиваться в поведение объекта из-за невозможности управлять изменением факторов, проводятся пассивные эксперименты.

Список литературы

1. ГОСТ 15467-79. Управление качеством продукции. Основные понятия. Термины и определения (с Изменением N 1)
2. Леонов О.А., Темасова Г.Н. Экономика качества. Saarbrucken. 2015. 305 с.
3. Бондарева Г.И. Основы надежности технических систем. М. 2008. 177с.
4. ГОСТ 16431-70 Качество продукции. Показатели качества и методы оценки уровня качества продукции. Термины и определения

ASBOBSOZLIK MATERIALLARIGA QO‘YILADIGAN TALABLAR

Shuxrat Fayzimatov, Otabek Yusufjonov
Farg‘ona politexnika instituti o.yusufjonov@ferpi.uz

Annotatsiya: Yangi asbobsozlik materiallarining yaratilishi, yuqori samarali, katta quvvatli metall kesish dastgohlarining yaratilishiga turtki bo'ladi.Asbobsozlik materiallari asbobning kesish xususivatlarini yaxshilash va mehnat unumini ko'tarishda, ishlov berilayotgan detallarning sifat tavsiflari va aniqlik parametrlarini shakllantirishda hal qiluvchi ahamiyatga egadir.

Tayanch iboralar : *Mustahkamlik, qattiqlik, issiqqa chidamlilik, yeyilishga chidamlilik, yuqori tejamkorlik.*

Kirish

Mehnat quroli sifatida inson keskichni, keyin dastgohni yaratdi. Tarixiv taraqqiyot shuni ko'rsatdiki, bulardan birining takomillashuvi boshqasining takomillashuviga sabab bo'ladi. Yangi asbobsozlik materiallarining yaratilishi, yuqori samarali, katta quvvatli metall kesish dastgohlarining yaratilishiga turtki bo'ladi.Asbobsozlik materiallari asbobning kesish xususivatlarini yaxshilash va mehnat unumini ko'tarishda, ishlov berilayotgan detallarning sifat tavsiflari va aniqlik parametrlarini shakllantirishda hal qiluvchi ahamiyatga egadir. Qirquvchi asbobning ishonchli ishlashi, asbobsozlik materiallariga qo'yiladigan muayyan talablarga bog'liq.

Metodlar va natijalar

Asbob materiallariga qo'yiladigan asosiy talablar:

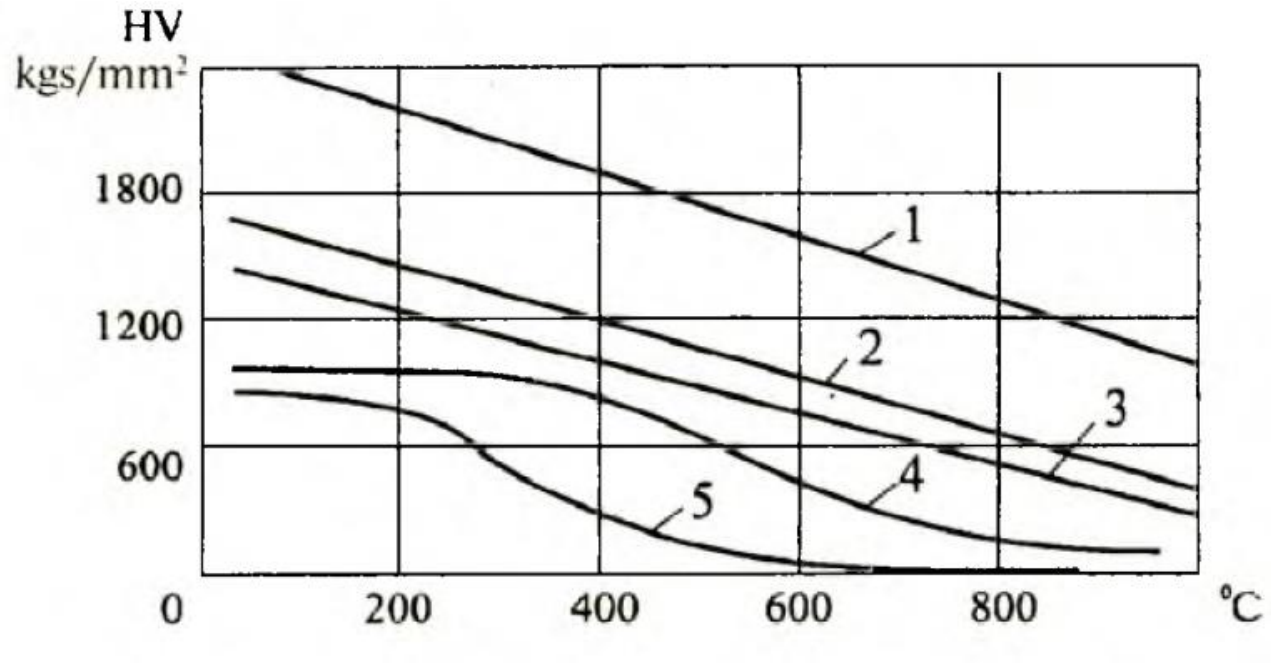
1. O'ta mustahkamlik va qattiqlik

Asbobning kesuvchi tigi qayrilmasdan ishlov berilayotgan material qatlamini kesa olishi va uni qirindiga aylantirishi uchun asbobsozlik materialining qattiqligi ishlov berilayotgan material qattiqligidan ancha yuqori bolishi kerak.Kesilayotgan qatlam qirindi orqali asbobning old yuzasiga katta kuch bilan ta’sir qiladi. Natijada kesuvchi ponaning kontakt yuzalarida katta kuchlanish paydo boladi. Bu kuchlanish asbobning ish qismini buzmasligi uchun asbobsozlik materiallari yuqori mustahkamlikka ega boiishi kerak. Bundan tashqari kesuvchi asboblar ko'pincha uzlukli kesish sharoitlarida yoki ishlov berish uchun qoldirilgan qo‘yimning bir xilda emasligi, shuningdek ishlov berilayotgan materialning koiidalanggiga va bo‘ylanmasiga qattiqligining har xilligi tufayli turlicha kuch sarflab ishlashga to'g'ri keladi. Shuning uchun asbobsozlik materiali o'ta qattiq bolish bilan birga siqilish va egilish deformatsiyasiga qarshilik ko'rsata olishi, yuqori chidamlilik va zarbiy qovushqoqlikka ega boiishi lozim.

2. Issiqqa chiclamlilikning yuqoriligi

Kesish jarayonida mexanik energiyaning issiqlik energiyasiga aylanishi tufayli asbobga kuchli issiqlik oqimi ta’sir etadi. Jadal qizib borish natijasida asbobning kontakt yuzalari o'zining dastlabki qattiqligini yo'qotadi, yumshab qoladi va tez yeyiladi. 2.1-rasmda turli asbobsozlik materiallari qattiqligining qizish paytida pasayishi ko'rsatilgan. Undan ko'rinib turibdiki, 300°C haroratda U10 uglerodli po'lat o‘z qattiqligini keskin kamaytiradi, SM-332 markali mineral-keramika esa bu haroratda o'z qattiqligini saqlab qoladi [1|.

Asbobsozlik materiallarining issiqqa chidamliligi deganda materialning qizigan paytda kesish jarayonini amalga oshirish uchun yetarli darajada qattiqligini saqlay olish xususiyati tushuniladi. Asbobsozlik materialining kesish paytidagi issiqqa chidamliligi kritik harorat deb ataluvchi tushuncha bilan tavsiflanadi. Qizish paytida kritik haroratdan yuqori harorat yuzaga kelganda asbobsozlik materialida qattiqligining pasayishi bilan bog‘liq struktura o'zgarishlar yuz beradi.



2.1-rasm. Asbobsozlik materiallari qattiqligiga haroratning ta’siri (Vikkcrs bolyicha): SM-332 mineral keramikasi; 2 -T 1 5 K 6 qattiq qotishmasi; 3 - V K 8 qattiq qotishmasi; 4 - R18 tezkesar po'lati; 5 - U10 uglerodli po‘lati.

Ba’zan kritik harorat haroratga chidamlilik, qizishga chidamlilik deb ham ataladi. Kesuvchi asbob uzlukli kesish sharoitida ishlashi mumkin. Bunda uning kesuvchi tigl ish paytida davriy ravishda qiziydi, salt yurishda esa soviydi. Issiqlik yuklamasining davriy ravishda o'zgarib turishi asbob materialining issiqlik mexanik toliqishiga sabab boladi va toliqish darzlarini vujudga keltiradi. Shu sababli, asbobsozlik materiali issiqqa yuqori darajada chidamli bolishi bilan birga davriy harorat o'zgarishlari ta’siriga ham chidamli bolishi kerak.

3. Yeyilishga chidamlilikning yuqoriligi

Kesish jarayonida qirindining old yuza va kesuvchi yuza, kesuvchi tigliing orqa yuzasi bo‘ylab katta tezlikda siljishi, bir- biriga tegib turgandagi kontakt yuqori kuchlanish va yuqori harorat natijasida asbobning ish yuzalari yeyiladi. Yeyilishga chidamlilik deganda, asbobsozlik materialining kesish paytida asbobning ishqalanish yuzasida metall zarrachalarining yeyilishga qarshilik ko‘rsatish xususiyati tushuniladi. Kontakt yuzalarning yeyilishi asbobning ishlov berilayotgan material bilan butun harakati davomida yuz beradi. Natijada tig‘ o'zining muayyan hajmini yo‘qotadi va bu yeyilishning izlari unda ish yuzasining shakli o‘zgarishidan yaqqol ko‘rinib turadi. Materialning yeyilishga chidamliligi uning mexanik xususiyatlari (qattiqligi, mustahkamligi, issiqqa chidamliligi)ga bogliq.

4. Issiqlik o ‘tkazuvchanlikning yuqoriligi

Asbobsozlik materialining sifatini vaxshilashda uning issiqlik o'tkazuvchanligining yuqori bolishi katta ahamiyatga ega. Xususan, issiqqa o‘ta chidamli materiallarga ishlov berishda bu juda muhim. Materialning issiqlik o'tkazuvchanligi qancha yuqori bolsa, charxlash paytida asbob tig'larida darz va kuyindilar hosil bolish ehtimoli shuncha kam boiadi. Bundan tashqari issiqlik o'tkazuvchanlik o'sib borganda, kesish sohasidan issiqlikni qaytarish sharoiti yaxshilanadi, bu kesish haroratini pasaytiradi va asbobning yeyilishga chidamliligini oshiradi. Issiqlik o'tkazuvchanlikning yuqoriligi asbobsozlik materialining muhim ko'rsatkichi hisoblanadi va kesuvchi asbobning ishda ishonchliligini ta’minlaydi.

5. Yuqori tejamlilik

Hozirgi pavtda mashinasozlik sanoatida ko'plab metall kesish dastgohlari ishlatiladi va ularning aksariyati bir nechta asbob bilan jihozlangan. Metall kesish parklarida tez sur'atlar bilan tatbiq etilayotgan ishlov berish markazlari o‘nlab, hatto yuzlab kesuvchi asboblari bor magazinlar bilan jihozlangan. Sanoatda foydalanilayotgan katta miqdordagi asboblar uchun tegishli miqdorda asbobsozlik materiali talab qilinadi. Shuning uchun asbobsozlik materiali

iloji boricha arzon bolishi va tarkibida kamyob materiallar bolmasligi lozim. Yuqorida sanab o'tilgan talablardan tashqari asbobsozlik materiallariga sovuqlayin va issiqlayin ishlov berish mumkin boiishi, issiqlik ishlovi berishda, payvandlashda, charxlashda, kavsharlashda muayyan xususiyatlarga ega bolishi kerak.

Xulosa

Asbobsozlik materiallarining hozirgi paytgacha ishlab chiqarilgan quyidagi guruhlari aytib o'tilgan talablarga u yoki bu darajada javob beradi: 1) uglerodli asbobsozlik poMatlari; 2) legirlangan asbobsozlik polatlari; 3) tezkesar polatlar; 4) qattiq qotishmalar; 5) mineral-keramika; 6) tabiiy va sintetik olmoslar; 7) o‘ta qattiq materiallar: 8) abraziv materiallar.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Хусанов Ю. Ю. МАШИНАСОЗЛИК ДЕТАЛАЛАРГА МЕХАНИК ИШЛОВ БЕРИШДАГИ МУАММОЛАР //Educational Research in Universal Sciences. – 2023. – Т. 2. – №. 15. – С. 662-665.
2. Хусанов Ю. Ю. МЕХАНИК ИШЛОВ БЕРИШДА УНИМДОРЛИКНИ ОШИРИШНИНГ ПРОГРЕССИВ УСЛУБЛАРНИ ЯРАТИШ //Educational Research in Universal Sciences. – 2023. – Т. 2. – №. 15. – С. 666-669.
3. Хусанов Ю. Ю., Файзиматов Ж. Ш. ВИБРОАКУСТИЧЕСКИЕ СИГНАЛЫ ПРИ РЕЗКЕ МЕТАЛЛОВ: ВИБРОАКУСТИЧЕСКИЕ СИГНАЛЫ ПРИ РЕЗКЕ МЕТАЛЛОВ. – 2023.
4. Khusanov Y. Y., Sattorov A. M. ANALYSIS OF THE DETERMINATION OF THE CRITERIA FOR THE EROSION OF TURNING TOOLS IN PRODUCTION //European Journal of Emerging Technology and Discoveries. – 2023. – Т. 1. – №. 2. – С. 63-71.
5. Хусанов Ю. Ю. и др. АНИҚ ЮЗАЛАРНИ ТАЁРЛАШНИНГ МЕТОДОЛОГИЯСИ ВА МЕТРОЛОГИК ТАЪМИНЛАНИШИ //ОБРАЗОВАНИЕ НАУКА И ИННОВАЦИОННЫЕ ИДЕИ В МИРЕ. – 2023. – Т. 20. – №. 1. – С. 7-14.
6. Хусанов Ю. Ю., Қўзибоев И. И. Ў. ИШЛОВ БЕРИЛАДИГАН ДЕТАЛ ЮЗАСИ БИЛАН КЕСУВЧИ ҚИРРАНИНГ БОҒЛАНИШ БУРЧАГИНИ АНИҚЛАШ //Scientific progress. – 2023. – Т. 4. – №. 4. – С. 61-69.
7. Хусанов Ю. Ю., Қўзибоев И. И. Ў. ШАКЛДОР ЮЗАЛАРГА МЕХАНИК ИШЛОВ БЕРИШ ТЕХНОЛОГИК ЖАРАЁНИНИНГ НАЗАРИЙ АСОСЛАРИ //Scientific progress. – 2023. – Т. 4. – №. 4. – С. 53-60.

MAXIMIZING EFFICIENCY: UNRAVELING THE BENEFITS AND TECHNIQUES OF HIGH-SPEED MILLING

Shukhrat Fayzimatov, Otabek Yusufjonov, Shokhrukh Sadirov

Fergana polytechnic institute, sh.fayzimatov@ferpi.uz

Abstract: This article explores the efficiency of high-speed milling (HSM) in modern manufacturing. High-speed milling is characterized by elevated spindle speeds and feed rates, offering superior productivity, precision, and versatility compared to conventional milling methods. The paper examines the benefits, techniques, applications, and challenges associated with HSM, emphasizing its role in reducing cycle times, improving surface finish, extending tool life, and enhancing material removal rates. Key considerations such as tool selection, cutting parameters, toolpath optimization, coolant strategies, and machine dynamics are discussed in detail. Additionally, the article highlights the diverse applications of high-speed milling across industries such as aerospace, automotive, medical, die, and mold making, and electronics. Despite challenges including tool wear, heat generation, and machine rigidity, ongoing advancements in technology and process optimization continue to drive the widespread adoption of high-speed milling, positioning it as a cornerstone of efficient manufacturing processes.

Keywords: *High-speed milling, high-speed machining, efficiency, productivity, precision, versatility, cutting parameters, tool selection, toolpath optimization, coolant strategies, machine dynamics, aerospace, automotive, medical, die and mold making, electronics.*

Introduction

In today's fast-paced manufacturing landscape, efficiency is the cornerstone of success. Every aspect of the production process, from design to machining, plays a pivotal role in determining the overall productivity and competitiveness of a company. Among these crucial processes, milling stands out as a fundamental technique employed across various industries, from automotive to aerospace and beyond. Traditional milling methods have long been the backbone of manufacturing, but the advent of high-speed milling has revolutionized the field, offering unprecedented levels of efficiency, precision, and versatility. In this article, we delve into the intricacies of high-speed milling, exploring its benefits, techniques, applications, and the factors driving its widespread adoption in modern manufacturing.

Understanding High-Speed Milling: High-speed milling, also known as high-speed machining (HSM), is a cutting-edge machining technique characterized by significantly increased spindle speeds and feed rates compared to conventional milling methods. While there is no universally accepted threshold for defining high-speed machining, spindle speeds exceeding 15,000 revolutions per minute (RPM) and feed rates surpassing 100 inches per minute (IPM) are commonly considered indicative of HSM.

Results

The Efficiency Paradigm: Efficiency lies at the core of high-speed milling's appeal. Traditional milling processes often entail slower cutting speeds and heavier material removal rates, leading to longer cycle times, increased tool wear, and diminished productivity. In contrast, high-speed milling leverages advanced tooling, cutting strategies, and machine capabilities to achieve rapid material removal rates while maintaining precision and surface finish. This enhanced efficiency translates into reduced production times, lower costs, and enhanced competitiveness for manufacturers.

Benefits of High-Speed Milling:

Reduced Cycle Times: High-speed milling enables faster cutting speeds and feed rates, resulting in significantly reduced cycle times compared to conventional machining methods. This accelerated production pace allows manufacturers to meet tight deadlines and fulfill customer demands promptly.

Improved Surface Finish: The high spindle speeds and precise tool movements inherent in HSM contribute to superior surface finishes on machined components. This is particularly advantageous in industries such as aerospace and medical, where smooth surfaces are critical for functionality and aesthetics.

Extended Tool Life: Despite operating at elevated speeds, high-speed milling often leads to less tool wear and prolonged tool life. Advanced tool coatings, optimized cutting parameters, and enhanced chip evacuation mechanisms mitigate the detrimental effects of heat and friction, resulting in longer-lasting cutting tools.

Enhanced Material Removal Rates: High-speed milling excels in efficiently removing material from workpieces, allowing for rapid stock removal while maintaining dimensional accuracy. This capability is especially beneficial in applications involving hard-to-machine materials or intricate geometries.

Versatility and Adaptability: HSM techniques are versatile and adaptable to a wide range of materials, including metals, plastics, composites, and exotic alloys. This versatility makes high-speed milling suitable for diverse industries and applications, from prototyping to mass production.

Methods

Techniques and Strategies: Achieving optimal results in high-speed milling requires a combination of advanced techniques, cutting strategies, and machining parameters. Key considerations include:

Tool Selection: High-speed milling demands robust cutting tools capable of withstanding the rigors of elevated spindle speeds and feed rates. Carbide and ceramic tools with specialized coatings, such as titanium aluminum nitride (TiAlN) or diamond-like carbon (DLC), are commonly employed to enhance wear resistance and thermal stability.

Cutting Parameters: Fine-tuning cutting parameters such as spindle speed, feed rate, depth of cut, and radial engagement is crucial for maximizing efficiency and minimizing tool wear. This often involves conducting thorough cutting trials and utilizing simulation software to optimize machining conditions.

Toolpath Optimization: Advanced CAM (Computer-Aided Manufacturing) software enables the generation of optimized toolpaths tailored to high-speed milling operations. This includes strategies such as high-efficiency roughing, trochoidal milling, and adaptive clearing, which prioritize efficient material removal and reduced tool load.

Coolant Strategies: Effective coolant delivery systems are essential for dissipating heat and lubricating cutting tools during high-speed milling. Through-tool coolant delivery, mist systems, and cryogenic cooling techniques help maintain thermal stability and prolong tool life.

Machine Dynamics: High-speed milling requires machine tools with robust spindle capabilities, high acceleration rates, and dynamic motion control systems. Rigorous machine maintenance, including spindle balancing, vibration damping, and precision alignment, is essential for achieving optimal performance and surface finish.

Applications of High-Speed Milling: The versatility and efficiency of high-speed milling have propelled its adoption across various industries and applications, including:

Aerospace: Machining complex aircraft components from aluminum, titanium, and composite materials.

Automotive: Producing molds, dies, and precision engine components with tight tolerances and superior surface finish.

Medical: Manufacturing surgical implants, prosthetics, and orthopedic devices with biocompatible materials.

Die and Mold Making: Fabricating injection molds, stamping dies, and tooling inserts with intricate geometries and fine details.

Electronics: Machining printed circuit boards (PCBs), microcomponents, and semiconductor components with high precision and repeatability.

Challenges and Considerations: While high-speed milling offers numerous benefits, it also presents challenges and considerations for manufacturers:

Tool Wear and Breakage: High-speed machining places increased demands on cutting tools, leading to accelerated wear and the risk of tool breakage. Continuous monitoring, tool inspection, and adaptive toolpath strategies are essential for mitigating these risks.

Heat Generation: Elevated cutting speeds can generate significant heat, leading to thermal expansion, tool degradation, and dimensional inaccuracies. Effective cooling strategies and thermal management techniques are necessary to maintain machining accuracy and surface integrity.

Machine Rigidity: High-speed milling requires machine tools with high rigidity and damping characteristics to withstand the dynamic forces and vibrations generated during machining. Investments in machine upgrades and enhancements may be necessary to achieve optimal performance.

Material Considerations: Certain materials, such as heat-resistant alloys and hardened steels, pose challenges for high-speed milling due to their hardness, abrasiveness, and thermal conductivity. Tool selection, cutting strategies, and coolant strategies must be carefully optimized for machining these materials.

Conclusion

High-speed milling represents a paradigm shift in modern manufacturing, offering unparalleled levels of efficiency, precision, and versatility. By leveraging advanced tooling, cutting strategies, and machining parameters, manufacturers can accelerate production cycles, enhance surface finishes, and optimize tool life across a diverse range of applications. While challenges such as tool wear, heat generation, and machine rigidity persist, ongoing advancements in technology and process optimization continue to push the boundaries of high-speed milling capabilities. As industries evolve and demands for faster, more efficient production methods

increase, high-speed milling remains at the forefront of innovation, driving productivity and competitiveness in the global marketplace.

References

1. Groover, M. P. (2018). Fundamentals of Modern Manufacturing: Materials, Processes, and Systems (6th ed.). Wiley.
2. Shaw, M. C. (2005). Metal Cutting Principles. Oxford University Press.
3. Klocke, F., & Zeis, M. (Eds.). (2018). High-Speed Machining. Springer.
4. Davim, J. P. (Ed.). (2017). High Speed Machining. Springer.

СВОЙСТВА КОНТАКТНЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ НА ТКАЦКОМ СТАНКЕ И СПОСОБЫ ПОВЫШЕНИЯ ИХ РАБОТОСПОСОБНОСТИ

Бахтиёржон Касимов
Андижанского машиностроительного института, *E-mail: kasimovbaxtiyor.1991@gmail.com*,

Аннотация:Целью работы является повышение экологической безопасности ткацкого оборудования путем снижения износа контактных поверхностей. Для окружающей среды важное значение приобретает минимизация износа и отказов в процессе функционирования ткацкого оборудования. Однако, физико-химическое взаимодействие поверхностей металла с окружающей средой на отдельных ее участках неравномерно вследствие его поликристаллической структуры и гетерогенности. При этом значительное влияние на физико-химическую активность отдельных поверхностных зерен оказывает величина их остаточных напряжений (микронапряжений), степень пластической деформации и др. В статье изучаются причины износа батанного механизма станка ткацкого бесчелночного в результате трения, что приводит к заметному возрастанию обрывностей нитей основы и снижению качества суровой ткани. Для обеспечения экологической безопасности ткацкого оборудования предложены способы по повышению износостойкости батанных механизмов ткацких станков бесчелночного типа. В результате проведенных исследований было выяснено, что главной причиной разрушения поверхностных слоев является возникновение усталостных трещин и отделение микроскопических чешуек материала или его окислов. В работе обосновано, что эффективным методом повышения работоспособности батанных механизмов ткацких станков бесчелночного типа может быть метод поверхностного пластического деформирования внутренней поверхности зева зубьев батана. В результате обеспечивается равномерность физико-химического взаимодействие поверхностей металла с окружающей средой, так как увеличивается сопротивляемость изнашиванию и усталостному разрушению. Это положительно отражается на качестве вырабатываемой ткани и производительности процесса вследствие сокращения обрывности нитей основы при безударном высокоскоростном скольжении нитепроводника по зубьям гребенки.

Ключевые слова: *зубьев батана, износ, нитепрокладчиком, прокладчика, поверхностей, взаимодействие, ткацких станков.*

Введение

Рассматривая вопросы экологической безопасности швейного и ткацкого оборудования, многие авторы [1-3] определяют ряд возможностей, которые направлены на повышение эффективности физико-химического взаимодействия поверхностей металла с окружающей средой и снижением износа контактных поверхностей. Важно минимизировать износ и отказ ткацкого оборудования в процессе его функционирования на длительном периоде времени. Статистика учета простоев станков ткацких бесчелночных (СТБ) на предприятиях текстильной промышленности показывает, что 28% простоев вызвано поломками элементов батанного механизма, при этом наиболее часто наблюдается выход из строя таких элементов, как батанный вал и бердо [4].

В работах [5, 6] показано, что наиболее распространенной неисправностью батанного механизма станка типа СТБ является износ зубьев батана (направляющей гребенки), приводящий к заметному возрастанию обрывностей нитей основы и снижающий качество

суровой ткани из-за пороков. Характерное изнашивание рабочих поверхностей зубьев батана (рис. 1) происходит в силовом скользящем контакте с нитепрокладчиком.

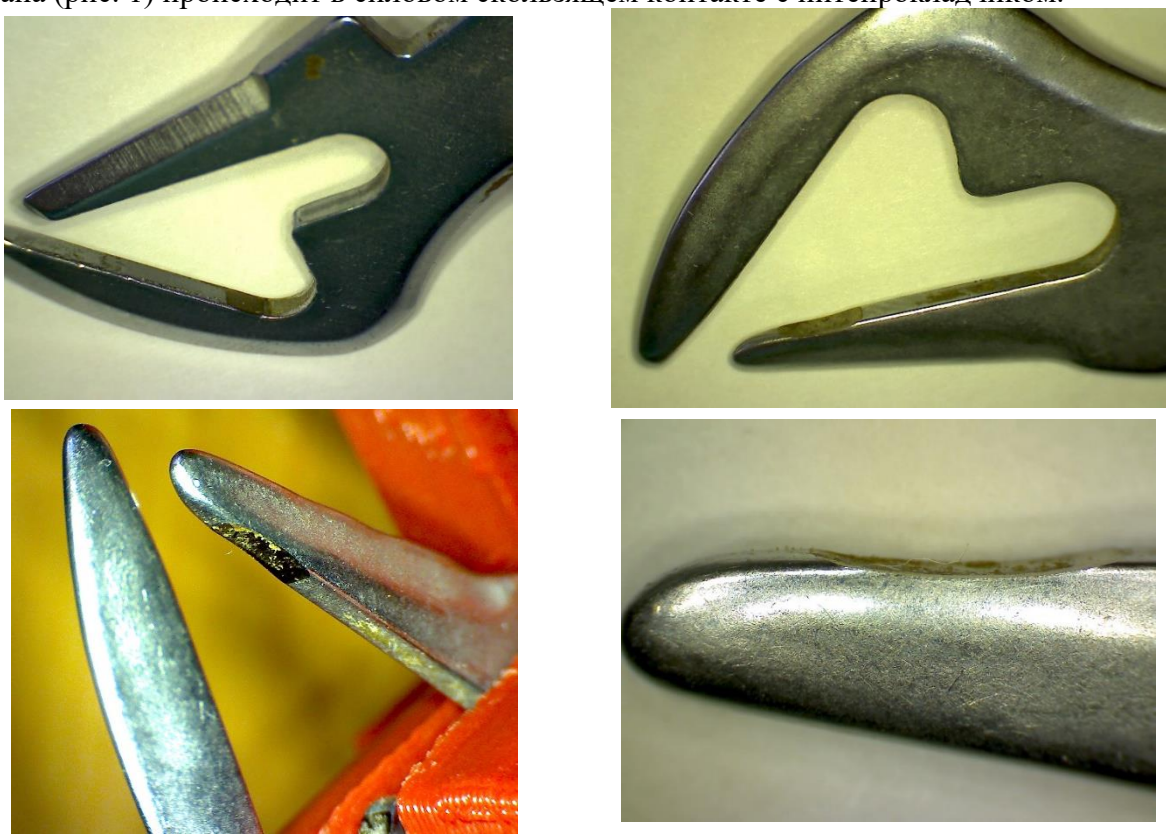


Рис. 1. Износ внутренних контактных поверхностей зубьев батана

Нитепрокладчик из приемной коробки станки перемещается к боевой коробке с помощью конвейера и на станке одновременно находятся в работе от 13 до 17 нитепрокладчиков. Движение нитепрокладчику через зев в момент прокидки сообщает боевой механизм станков типа СТБ, который по конструкции значительно отличается от боевых механизмов челночных станков. Сила боя зависит от потенциальной энергии закрученного торсионного вала и не зависит от скорости станка. Станки с пластинчатыми прокладчиками утка имеют частоту вращения главного вала 160-260 мин$^{-1}$ в зависимости от заправочной ширины станка и наличия многоцветного уточного механизма.

Теоретическая скорость прокладчика увеличивается во времени по мере раскручивания торсионного вала и достигает максимального значения к концу разгона. Разгоняемый прокладчик отрывается от гонки в момент начала действия масляного тормоза при раскручивании торсионного вала примерно на 14°, достигая скорости 22-24 м/с. Начальную скорость нитепрокладчика при переработке гребенной шерстяной пряжи устанавливают около 24 м/с, при переработке аппаратной пряжи – 16-18 м/с [7].

Материалы и методы

Для обеспечения надежной работы боевого механизма станков типа СТБ необходимо, чтобы масляный тормоз полностью поглощал всю кинетическую энергию боевого механизма после разгона прокладчика утка.

Изнашивание контактных поверхностей зубьев батана происходит в условиях высокоскоростного относительного скольжения нитепроводника со смазкой. Тщательный осмотр и анализ поверхностей трения на зеве показал следующее. Износ поверхностей трения (рис.1) на зубе после их эксплуатации является неравномерным, что может быть вследствие различных значений локальных удельных давлений и скоростей относительного скольжения на поверхности трения, неодинакового попадания смазочного материала в зону контактирования и др.

Наиболее интенсивный износ происходит на коротком участке зева, который можно оценить основной характеристикой износа деталей – линейным износом U, измеряемым в

направлении, перпендикулярном поверхности трения. По мере развития линейного износа наблюдается его трансформация и появление так называемой лунки износа с некоторый кривизной. Данное образование не имеет ничего общего с лункой износа на передней поверхности инструментов при резании металлов, когда ее образование связывают со стружкообразованием и степенью взаимодействия, обрабатываемого и инструментального материалов.

Появление четко выраженной лунки износа на контактной поверхности зуба батана, по-видимому, связано и с криволинейным профилем рабочих поверхностей нитепроводника, соответствующим полуцилиндру. В результате появления лунки износа, рассматривая сопряженную пару “нитепроводник – зуб батана” как временную и быстротечную, происходит изменения их относительно положения при высокой скорости скольжения нитепроводника по зубьям батана, что не может не вызвать дополнительные динамические нагрузки в зоне их контакта. Это может привести к возрастанию обрывности нитей основы при прочих равных условиях технологического процесса.

Результаты и обсуждение

Износ, возникающий при трении сопряженных поверхностей, является наиболее характерным видом повреждения большинства машин и их механизмом. В соответствии с ГОСТ 16429-70 изнашивание – это процесс постепенного изменения размеров тела при трении, проявляющийся в отделении с поверхности трения материала и (или) его остаточной деформации [8].

В общем при контакте двух сопряженных поверхностей и их относительном перемещении в поверхностных слоях возникают механические и молекулярные взаимодействия, которые в конечном итоге и приводят к разрушению микрообъемов поверхностей, т.е. к их износу.

Учитывая циклическое многократное нагружение зубьев батана при динамическом контакте с нитепрокладчиком и, анализируя поверхности износа, можно утверждать, что имеет место механическое изнашивание – один из трех видов изнашивания по указанному выше стандарту. В данном случае можно предположить, что механическое изнашивание реализуется через его такую разновидность, как усталостное изнашивание.

Усталостная теория износа [9] основывается на том, что главной причиной разрушения поверхностных слоев является возникновение усталостных трещин и отделение микроскопических чешуек материала или его окислов. Процесс изнашивания рассматривается как суммирующее действие отдельных факторов при многократном нагружении фрикционных связей, что приводит в итоге к отделению частицы износа. Отделение частиц может происходить в результате наклепа поверхностного слоя, который становится хрупким и разрушается (иногда его называют изнашиванием при хрупком разрушении).

Распределение макронапряжений в поверхностном слое заготовок, например, после обработки резанием, в первом приближении объясняют действием двух фактором – механического (пластического деформирования), обеспечивающего только сжимающие напряжения, и теплового (нагрева поверхностного слоя) являющегося причиной образования только растягивающих напряжений. Данная схема может быть нарушена, если процесс резания сопровождается фазовыми превращениями, являющимися иногда более сильным источником образования макронапряжений в поверхностных слоях, чем механический и тепловой факторы.

Реальная картина возникновения макронапряжений должна еще учитывать направление силовой нагрузки, действующей на поверхностный слой при обработке детали, т.е. в зависимости от направления силового поля в поверхностном слое детали могут создаваться как растягивающие, так и сжимающие напряжения.

Основным процессом, возникающим при трении материалов и приводящим к износу, является упругопластическая деформация как результат взаимодействия микрорельефов поверхности. В свою очередь, этот процесс порождает и сопровождается целым

комплексом производных механических (напр., наклеп, усталостное разрушение) физических и химических процессов, протекающих на поверхностях и в поверхностных слоях, трущихся тел.

Следует различать контактную усталость поверхностных слоев, которая возникает при чистом качении и проявляется в развитии местных очагов разрушения, и усталостный износ, когда при трении скольжения отделение микрообъемов поверхностей, как отмечено выше, связано с усталостной природой разрушения.

Показатели качества изготовления изделий, являющиеся следствием принятого технологического процесса, оказывают непосредственное влияние на такое основное эксплуатационное свойство, как износостойкость поверхности. Одним из основных методов выпуска надежных изделий является обеспечение надежности самого технологического процесса, и создание запаса в значениях параметров, определяющих работоспособность изделия.

Среди тенденций развития современных технологических процессов необходимо отметить такие важные направления, как развитие и распространение методов упрочняющей технологии, особенно для упрочнения специальных деталей рабочих органов технологических машин, получение высокого качества поверхностного слоя, [10, 11] применение покрытий и др., которые являются необходимым условием для выпуска надежной продукции машиностроения.

Специальные виды обработки, повышающие износостойкость, усталостную прочность, коррозионную стойкость изделий, могут повысить запас надежности технологического процесса. Для этих целей применяются технологические процессы, упрочняющие поверхностный слой, который приобретает особые свойства. Сюда относятся, в первую очередь, упрочняющая технология, основанная на пластическом деформировании поверхностей (методы ППД), а также процессы химико-термической обработки и другие специальные методы.

При применении методов ППД в результате наклепа (деформационного упрочнения) в поверхностных слоях происходит трансформация кристаллических зерен, повышается твердость, образуются благоприятные сжимающие остаточные напряжения, способствующие повышению износостойкости и сопротивляемости усталостным разрушениям.

Упругопластическое деформирование в процессе механической обработки изменяет структурно-чувствительные физико-химические свойства поверхностного слоя металла по сравнению с исходным его состоянием. В кристаллической решетке резко возрастает количество дислокаций – линейных несовершенств, вакансий и других дефектов решетки. Изменяется форма и размеры зерен, у поверхности они измельчаются (дробление зерен на фрагменты и блоки с угловой ориентацией) и вытягиваются, ориентируясь в направлении силы деформирования (при этом возможно формирование текстуры).

В деформированном поверхностном слое возрастают характеристики сопротивления деформированию; изменяются характеристики прочности при длительном статическом и циклическом нагружении в условиях высоких температур; снижаются характеристики пластичности (относительное удлинение и сужение); повышается твердость, хрупкость (уменьшается ударная вязкость), внутреннее трение; уменьшается плотность.

Для определения параметров деформационного упрочнения (глубины, степени и градиента наклепа) наибольшее распространение получили методы измерения микротвердости по поверхности косых срезов и при послойном химическом травлении, а также методы рентгеноструктурного анализа.

В результате температурно-силового воздействия различных технологических процессов механической обработки деталей в их поверхностном слое возникают остаточные напряжения. Хотя каждый технологический процесс имеет свои особенности, в основе механизма образования остаточных напряжений лежит необратимое неоднородное распределение деформации по объёму детали. Появление остаточных

напряжений, существующих и уравновешивающихся внутри твердого тела после устранения причин их возникновения, связано с условиями изготовления и эксплуатации деталей. Поверхность металла обладает повышенной химической активностью вследствие того, что атомы здесь имеют односторонние связи в объеме тела, поэтому металл в граничной зоне находится в нестабильном состоянии. В реальных условиях поверхность металла адсорбирует атомы элементов окружающей среды, покрываясь слоями абсорбированных газов, паров воды и жиров. Воздействие внешней среды приводит также к образованию на поверхности металла различных соединений, прежде всего различных оксидов под влиянием атмосферного кислорода.

Заключение

Следует отметить, что в поверхностном слое в результате диффузии могут возникнуть химические соединения основного материала с проникающими извне веществами. Диффузионная подвижность атомов может привести к перераспределению концентрации легирующих элементов в поверхностном слое, наблюдается, например, как обезуглероживание в сталях, обеднение хромом и алюминием в жаропрочных никелевых сплавах при высоких температурах и др.

Физико-химическое взаимодействие поверхностей металла с окружающей средой на отдельных ее участках неравномерно вследствие его поликристаллической структуры и гетерогенности. При этом значительное влияние на физико-химическую активность отдельных поверхностных зерен оказывает величина их остаточных напряжений (микронапряжений), степень пластической деформации и др.

Таким образом, можно предположить, что эффективным методом повышения работоспособности батанных механизмов ткацких станков типа СТБ может быть метод поверхностного пластического деформирования внутренней поверхности зева зубьев батана. В результате может быть увеличена сопротивляемость изнашиванию и усталостному разрушению, что положительно отразится на качестве вырабатываемой ткани и производительности процесса вследствие сокращения обрывности нитей основы при безударном высокоскоростном скольжении нитепроводника по зубьям гребенки. Следуя данной технологии, мы реализуем дружественный к окружающей среде подход, который обеспечит экологическую безопасность ткацкого оборудования путем снижения износа контактных поверхностей.

ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Turakhodjaev N. et al. Quality improvement of the steel melting technology in an electric arc furnace //ACADEMICIA: An International Multidisciplinary Research Journal. – 2021. – Т. 11. – №. 7. – С. 48-54.
2. Kasimov B. Experimental determination of the depth and degree of riveting of the surface layer of Batan teeth //Middle European Scientific Bulletin. – 2021. – Т. 18. – С. 169-171.
3. Murat o’g’li K. B. et al. Combined strengthening of Batan teeth of the Stb loom //International Journal on Orange Technologies. – 2021. – Т. 3. – №. 4. – С. 223-225.
4. Касимов Б. М., Муминов М. Р., Шин И. Г. Определение скрытой энергии деформации на основе термодинамических соотношений при отделочно-упрочняющей обработке. – 2021.
5. Шин, И. Г., Шодмонкулов, З. А., Искандарова, Н. К., & Касимов, Б. М. (2021). Повышение эффективности волокноотделительной машины абразивоструйной обработкой зубьев дисков пильного цилиндра. Вестник машиностроения, (10), 66-69.
6. Касимов Б. М. и др. Расчетные модели для оценки напряженно-деформированного состояния в поверхностном слое деталей при поверхностном пластическом деформировании обкатыванием и выглаживанием //Современные инновации, системы и технологии-Modern Innovations, Systems and Technologies. – 2022. – Т. 2. – №. 4. – С. 0324-0330.

7. Назаров, С. Р., Касимов, Б. М., & Шин, И. Г. (2020). Алгоритмизация расчета интенсивности остаточных напряжений при дробеударном упрочнении деталей технологических машин.
8. Kholmirzaev N. et al. Increasing the Lifetime of Tillage Machine of Plowshares Made Stell Made by Foundry Technologies //JournalNX. – Т. 7. – №. 11. – С. 55-59.
9. Turakhodjaev, N., Kholmirzaev, N., Saidkhodjaeva, S., & Kasimov, B. An International Multidisciplinary Research Journal.
10. Kasimov, B. (2023). Improvement of the environmental safety of weaving equipment by reducing the wear of contact surfaces. In E3S Web of Conferences (Vol. 390). EDP Sciences.
11. Касимов, Б. М. У., Шин, И. Г., & Муминов, М. Р. (2023). РАСЧЕТ ГЛУБИНЫ НАКЛЕПА ПРИ ДРОБЕСТРУЙНОМ УПРОЧНЕНИИ ЗУБЬЕВ БАТАНА ТКАЦКОГО СТАНКА ТИПА СТБ. Universum: технические науки, (5-2 (110)), 44-49.
12. угли Касимов, Б. М., Шин, И. Г., Муминов, М. Р., & кизи Касимова, Д. Х. (2023). РАСЧЕТ ГЛУБИНЫ НАКЛЕПА ПРИ ДРОБЕСТРУЙНОМ УПРОЧНЕНИИ ЗУБЬЕВ БАТАНА ТКАЦКОГО СТАНКА ТИПА СТБ. *Educational Research in Universal Sciences*, *2*(4), 756-766.
13. Шин, И. Г., & Муминов, М. Р. (2023). ЭФФЕКТИВНОСТЬ ДРОБЕСТРУЙНОЙ ОБРАБОТКИ РАБОЧИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ ЗУБЬЕВ БАТАНА ТКАЦКОГО СТАНКА СТБ. Innovations in Technology and Science Education, 2(9), 1186-1198.
14. Шин, И. Г., Максудов, Р. Х., & Муминов, М. Р. (2023). НАПРЯЖЕННО–ДЕФОРМИРОВАННОЕ СОСТОЯНИЕ ПОВЕРХНОСТНОГО СЛОЯ ДЕТАЛЕЙ ПРИ ДИНАМИЧЕСКОМ УПРОЧНЕНИИ МИКРОШАРИКАМИ. Innovations in Technology and Science Education, 2(9), 1167-1185.
15. Nazarov, S. R., Kasimov, B. M., & Shin, I. G. (2020). Algorithmization for calculating the intensity of residual stresses during shot-impact hardening of parts of technological machine. Progressive technologies and equipment: textiles, clothing, footwear, 81-84.
16. Kasimov, B. M., Muminov, M. R., Abrorov, A. S., & Mirzakarimov, K. R. (2022). Calculation models for the assessment of deflected mode in the surface layer of parts during surface plastic deformation by running and smoothing. Современные инновации, системы и технологии, 2(4), 0324-0330.
17. Норхуджаев, Ф. Р., & Эргашев, Д. М. (2020). ТЕРМОЦИКЛИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА (ТЦО) НЕТЕПЛОСТОЙКИХ ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫХ СТАЛЕЙ. *Universum: технические науки*, (11-1 (80)), 73-77.
18. Файзиматов Ш.Н., Абдуллаев Б.И., “Ensure the quality of the surface layer of parts in high-speed end milling of hardened steels” E3S Web of Conferences 383, 04067 (2023) https://doi.org/10.1051/e3sconf/202338304067 T T21C-2023.
19. Akbarov, K. (2023). Mathematical model of machining errors on CNC lathes. In *E3S Web of Conferences* (Vol. 383, p. 04065). EDP Sciences.
20. Ergashev, D., & Khudayberdiev, O. (2023). Development of thermocyclic processing modes for carbon steels used on cold forming tools. In *E3S Web of Conferences* (Vol. 383, p. 04066). EDP Sciences.
21. Norkhudjayev, F. R., Mukhamedov, A. A., Nabiyev, B. N., Khodjimukhamedova, M. M., & Marifovich, T. A. (2022). MECHANICAL CHARACTERISTICS OF POWDERED ALUMINUM BRONZE OBTAINED FROM METALLURGICAL WASTE. *International Journal of Mechatronics and Applied Mechanics*, (11), 95-97.
22. Mamasidiqovich, E. D. (2023). TECHNOLOGIES FOR PROCESSING WORKING PARTS OF DIES USED IN COLD VOLUME STAMPING. *The American Journal of Engineering and Technology*, *5*(12), 21-25.

23. Акбаров Х.У. Математическая модель погрешностей обработки на прецизионных токарных станках с ЧПУ // Universum: технические науки : электрон. научн. журн. 2020. 11(80). URL: https://7universum.com/ru/tech/archive/item/10948.

TOKARLIK ISHLOV BERISH JARAYONINING MATEMATIK MODELI

Akbarov Xatam[1], Ergashev Dilshodbek[2]
[1]Andijon mashinasozlik instituti, lpi1982@mail.ru
[2]Andijon mashinasozlik instituti, dilshodbekergashev@gmail.com

Annotatsiya. Andijon mashinasozlik institutida tajribalar natijalariga asosan tokarlik ishlov berish jarayonining matematik modeli yaratildi. Matematik model asosida tokarlik ishlov berish aniqligini avtomatik boshqarish tizimining parametrlari aniqlandi. Tadqiqotlar natijasida matematik model asosida ishlov berish aniqligini avtomatik boshqarish tizimi yaratildi va RDB tokarlik dastgoxida ishlov berilganda aniqlikni ishonchli ta’minlashga erishildi.

Tayanch so‘z iboralar. *Tokarlik ishlov berish, tokarlik dastgohi, raqamli dastur bilan boshqarish, ishlov berish aniqligi, matematik model, avtomatik tizim, o`lchamlar nazariyasi.*

Kirish

Hozirgi kunda respublikamizda avtomobilsozlik, traktorsozlik, quymakorlik va qishloq xo`jalik maxsulotlarini ishlov berish korxonalari, ixtisoslashtirilgan konstruktorlik byurolari va juda ko`p ilmiy-tadqiqot institutlari yangi mashina va mexanizmlarni yaratish borasida unumli faoliyat ko`rsatib kelmoqdalar.

Ushbu sanoat sohalarida mashina detallarni tayyorlashdagi aniqlikni oshirish muammosi echimiga, kelajakda RDB zamonaviy dastgohlarda ishlov berish jarayonlarining samaradorligini oshirish bog`liqliligi sabab, hozirgi vaqtda bu muammo dolzarb bo`lib qolmoqda.

Andijon mashinasozlik institutida olib borilayogan ilmiy tadqiqot ishlar avtomatlashtirilgan ishlab chiqarish sharoitlarida tokarlik ishlov berish aniqligini 6 – 7 kvalitetlar doirasida ishonchli ta’minlash maqsadida raqamli dastur bilan boshqariladigan (RDB) tokarlik dastgohlarni uchun ishlov berish aniqligini avtomatik boshqarish tizimlari bilan ta’minlashga qaratilgan.

Ishlov berish aniqligini avtomatik boshqarish tizimini qo`llash bilan ishlov berish aniqligini oshirish masalasini echishdagi muhim masala boshqaruv varianti tanlovidir. Agar boshqaruv varianti noto`g`ri tanlangan bo`lsa, hatto ideal ish sistemasida bo`lsa ham texnologik masala to`liq hal bo`lmaydi va buning natijasida ishlov berish aniqligini avtomatik boshqarish tizimini IBAABT (САУТО)ni qo`llash effekti nomutanosib bo`lib qoladi. Boshqaruv sistemasini tanlash masalasining eng yaxshi echimi uchun ishlov berish jarayonining matematik modeli – ishlov berishning salohiyati va aniqligi o`rtasidagi bog`lanishlarning, texnologik sistemalarning, amaldagi faktorlarning va kesish rejimlarining matematik tasniflari kerak bo`ladi.

Usullari

Ishlov berishning matematik modelini umumiy holatda quyidagi vektor tenglama sifatida ifodalasa bo`ladi.

$$Y=f(x), \qquad (1)$$

Bu erda: Y - jarayon ko`rsatkichlarining vektoriga mos kesuvchi asboblarning eyilishi, kesish kuchi detallarining aniqlik ko`rsatkichlari jamlanmasi va hakozo.

X –jarayon ko`rsatkichlariga ta’sir qiluvchi omillar vektoriga mos kesish rejimi elementlari, ishlov berishga tavsiyalar beradigan ko`rsatkichlar va hakozo.

Matematik model jarayon ko`rsatkichlariga ta’sir qiluvchi u yoki bu omillar ta’sir darajasini son jihatdan baholash ulardan muhimrog`ini tanlash va boshqaruvda qo`llanilishi mumkin bo`lganlarini aniqlash imkoniyatini beradi.

Umumiy (1) model ko`rgazmaliligi ozligi sababli, texnologik tizimni ba’zi muhim taraflarini ko`rsatuvchi keyingi modelni ko`rib chiqamiz.

$$\Delta D=f(V, S, t, D_3, HB, \sigma_в)$$

$$\sigma_{\Delta D}= f(V, S, t, D_3, HB, \sigma_в)$$

$$P_z = f(V, S, t, D_3, HB, \sigma_в) \quad (2)$$

$\sigma_{pz} = f(V, S, t, D_3, HB, \sigma_в)$

$U_o = f(V, S, t, D_3, HB, \sigma_в)$

$\sigma_{uo} = f(V, S, t, D_3, HB, \sigma_в)$

Bu erda

ΔD – ishlov berilgan detallarni sozlash o`lchamidan og`ishni haqiqiy o`rtacha qiymatlarining ko`rsatkichi.

$\sigma_{\Delta D}$ - sozlash o`lchamiga nisbatan haqiqiy o`lchamdagi og`ishlarning o`rtacha ko`rsatkichidan kvadrat og`ishi.

P_z - Kesish kuchlarining tangensli tuzilmasi kattaliklarining o`rtacha ko`rsatkichi.

σ_{pz} - Kesish kuchlarining tangensli tuzilmasini kattaliklarining o`rtacha ko`rsatkichidan o`rtacha kvadrat og`ishi.

U_o - Kesuvchi asbobning nisbiy eyilishi kattaliklarining o`rtacha ko`rsatkichi.

σ_{uo} - Kesuvchi asbobning nisbiy eyilishini kattaliklarining o`rtacha kvadrat og`ishi.

V – kesish tezligi.

S – daqiqali surish.

t – kesish chuqurligi.

D_3 – ishlov berilayotgan zagotovka diametri.

HB – ishlov berilayotgan material qattiqligi.

$\sigma_в$ – ishlov berilayotgan material mustaxkamlik chegarasi.

Ishlov berish jarayonini xijjalab qo`shish uchun matematik modelning funksional qaramlik turini aniqlab olish zarur. Ishlov berish jarayonini ko`p sonli tadqiqotlariga asosan quyidagi darajali model qabul qilinishi mumkin.

$\Delta D = f(V^{a1}, S^{в1}, t^{c1}, D_3^{d1}, HB^{l1}, \sigma_в^{g1})$

$\sigma_{\Delta D} = f(V^{a2}, S^{в2}, t^{c2}, D_3^{d2}, HB^{l2}, \sigma_в^{g2})$

$$P_z = f(V^{a3}, S^{в3}, t^{c3}, D_3^{d3}, HB^{l3}, \sigma_в^{g3}) \quad (3)$$

$\sigma_{pz} = f(V^{a4}, S^{в4}, t^{c4}, D_3^{d4}, HB^{l4}, \sigma_в^{g4})$

$U_o = f(V^{a5}, S^{в5}, t^{c5}, D_3^{d5}, HB^{l5}, \sigma_в^{g5})$

$\sigma_{uo} = f(V^{a6}, S^{в6}, t^{c6}, D_3^{d6}, HB^{l6}, \sigma_в^{g6})$

Model ko`rsatkichlari tajriba yo`li bilan aniqlanishi mumkin. Model tenglamasiga kiruvchi ko`p sonli omillar ushbu tajribani, hattoki uni rejalashtirgan taqdirda ham, qanchalik murakkabligini oldindan ma’lum qiladi. Umumlashtirish va nazoratni yo`qotish ixchamligini ta’minlashni samarali usullaridan biri o`lchamlar tahlilidir.

O`lcham tahlili Bukingem teoremasiga asoslangan. Teoremani birinchi qismi, ya’ni “agar qaysidir tenglama o`lchamlikka nisbatan bir xil bo`lsa, uni kattaliklarning o`lchamisiz turlarini o`z ichiga olgan nisbatga o`zgartirish mumkin” degan qismi tadqiqotga ma’lum fundamental o`zgaruvchilarni o`zgartirish uchun qo`llaniladi.

1 jadval

Matematik modelning o`lcham qbirliklari.

№	O`lchamlar	Belgilanishi	SI sistemasidagi o`lchamlar	O`lcham formulalari
1	Kesish tezligi	V	$м/с$	LT^{-1}
2	Surish qiymati	S	$м/с$	LT^{-1}
3	Kesish chuqurligi	t	$м$	L
4	Zagotovka diametri	D_3	$м$	L
5	Qattiqligi	HB	$Н/м^2$	$MT^{-2}L^{-1}$
6	Mustaxkamlik chegarasi	$\sigma_в$	$Н/м^2$	$MT^{-2}L^{-1}$
7	O`lchamdan og`ishi	ΔD	$м$	L
8	Kesish kuchi	P_Z	$Н$	$M\,LT^{-2}$
9	Nisbiy eyilish	U_O	$м/м$	LL^{-1}

1 - jadval o`lchamlarning shartli belgilari o`rniga 3 - modeldagi tenglamalarni qo`yamiz

$$L = f\,[(L\,T^{-1})^{a1}, (L\,T^{-1})^{b1}, L^{c1}, L^{d1}, (M\,T^{-2}L^{-1})^{l1}, (M\,T^{-2}\,L^{-1})^{g1}];$$
$$L = f\,[(L\,T^{-1})^{a2}, (L\,T^{-1})^{b2}, L^{c2}, L^{d2}, (M\,T^{-2}L^{-1})^{l2}, (M\,T^{-2}\,L^{-1})^{g2}];$$
$$MLT^{-2} = f\,[(L\,T^{-1})^{a3}, (L\,T^{-1})^{b3}, L^{c3}, L^{d3}, (M\,T^{-2}L^{-1})^{l3}, (M\,T^{-2}\,L^{-1})^{g3}]; \quad (4)$$
$$MLT^{-2} = f\,[(L\,T^{-1})^{a4}, (L\,T^{-1})^{b4}, L^{c4}, L^{d4}, (M\,T^{-2}L^{-1})^{l4}, (M\,T^{-2}\,L^{-1})^{g4}];$$
$$L = f\,[(L\,T^{-1})^{a5}, (L\,T^{-1})^{b5}, L^{c5}, L^{d5}, (M\,T^{-2}L^{-1})^{l5}, (M\,T^{-2}\,L^{-1})^{g5}];$$
$$L = f\,[(L\,T^{-1})^{a6}, (L\,T^{-1})^{b6}, L^{c6}, L^{d6}, (M\,T^{-2}L^{-1})^{l6}, (M\,T^{-2}\,L^{-1})^{g6}].$$

Tizimdagi har bir tenglama o`lchamlariga nisbatan bir xil bo`lishi uchun, daraja ko`rsatkichlar o`rtasida quyidagi mutanosibliklar bajarilishi zarur.

Bir xil daraja ko`rsatkichlarni birlashtirib o`lchamsiz qombinasiyali modellar tenglamasini chiqaramiz.

$$\frac{\Delta D}{D_3} = f\left[\left(\frac{V}{S}\right)^{a_1}, \left(\frac{t}{D_3}\right)^{c_1}, \left(\frac{HB}{6_в}\right)^{l_1}\right]$$
$$\frac{6\Delta_D}{D_3} = f\left[\left(\frac{V}{S}\right)^{a_2}, \left(\frac{t}{D_3}\right)^{c_2}, \left(\frac{HB}{6_в}\right)^{l_2}\right]$$
$$\frac{\overline{P_z}}{6_в {D_3}^2} = f\left[\left(\frac{V}{S}\right)^{a_3}, \left(\frac{t}{D_3}\right)^{c_3}, \left(\frac{HB}{6_в}\right)^{l_3}\right] \quad (5)$$
$$\frac{6_{P_z}}{6_в {D_3}^2} = f\left[\left(\frac{V}{S}\right)^{a_4}, \left(\frac{t}{D_3}\right)^{c_4}, \left(\frac{HB}{6_в}\right)^{l_4}\right]$$
$$\overline{U_o} = f\left[\left(\frac{V}{S}\right)^{a_5}, \left(\frac{t}{D_3}\right)^{c_5}, \left(\frac{HB}{6_в}\right)^{l_5}\right]$$
$$6_{U_o} = f\left[\left(\frac{V}{S}\right)^{a_6}, \left(\frac{t}{D_3}\right)^{c_6}, \left(\frac{HB}{6_в}\right)^{l_6}\right]$$

Amalga oshirilgan o`zgarishlar $\pi$ – teoremaga mos keladi. Demak, o`lchamlar tahlili to`g`ri qilingan. Har bir o`lcham kombinasiyasi funksiyaviy ma’noga ega. Model ko`rsatkichlarini aniqlash bo`yicha o`tkazilgan tajribada ulardan foydalanish qulay, shu bilan birgalikda 5 modeli barcha tenglamalarning o`ng tarafiga bir xil o`lcham kombinasiyalari kiradi. Bu xol tajribaviy tadqiqotlarning hajmini qisqartirishga olib keladi.

Logarifmlashtirishdan so`ng, darajali funksiyalarni chiziqli funksiyaga o`zgartirish mumkin.

$$y_1 = l_{01} + l_{11}x_1 + l_{21}x_2 + l_{31}x_3$$
$$y_2 = l_{02} + l_{12}x_1 + l_{22}x_2 + l_{32}x_3$$
$$y_3 = l_{03} + l_{13}x_1 + l_{23}x_2 + l_{33}x_3 \quad (6)$$
$$y_4 = l_{04} + l_{14}x_1 + l_{24}x_2 + l_{34}x_3$$
$$y_5 = l_{05} + l_{15}x_1 + l_{25}x_2 + l_{35}x_3$$
$$y_6 = l_{06} + l_{16}x_1 + l_{26}x_2 + l_{36}x_3$$

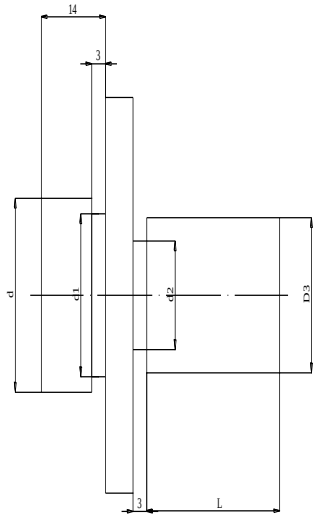
Bu erda *Yi* - javob beruvchi logarifmlar l_{oi}, l_{1i}, l_{2i} - koiffisentlar X_1, X_2, X_3 - omil (faktor) logarifmi.

Bunday tipdagi modellarni yaratish uchun to`liq faktorli rejalashtirilishning ortogonal matrisasiga ega.

Matematik model tuzish uchun 10 mm dan 100 mm gacha aylanaga ega diapazondagi po`lat mahsulotlarninig tashqi silindr yuzalariga ishlov berish holatlarini kuzatish bilan kifoyalanib qolamiz. Bunda mahsulotlar quyidagicha geometrik ko`rsatkichlarga ega:

Plandagi bosh burchak $\varphi = 100^0$, yordamchi burchak $\varphi = 10^0$, old burchak $\gamma = 17^0$, orqa burchak $\alpha = 13^0$, yordamchi orqa burchak $\alpha_1 = 22^0$, tig`ning qiyalik burchagi $\lambda = +6^0$.

Dastgohlar ekspulatasiya sharoitlari tahlili asosida tadqiqot o`tkaziladigan yuqori aniklikdagi dastgohning texnologik imkoniyatlarini hisobga olgan holda omillarni o`zgartirish darajasi belgilangan.



1-rasm. Tokarlik ishlov berish jarayonini tekshirish uchun dastlabki zagotovka o`lchami.

O`lcham turlari	D_3	l	d	d_1	d_2
1	10	29	25	23	7
2	97	10	50	46	95

Tajriba o`tkazish uchun 2 tip o`lchamda yuqori issiqlikga chidamli ХН77ТЮР qotishma va 40Х po`latdan tayyorlangan mahulotlar ishlab chiqildi. Mahsulot xom ashyosining $Б_в$ – mustaxkamlik chegarasi torttirishga mo`ljallangan sinov natijasida aniqlanadi. Ushbu sinovlar Germaniya ishlab chiqarilgagn SDM X 30000 modeldagi universal mashinasida o`tkazilgan. Mahsulot qattiligi Brinnel usulida metall va qotishmalar xatoligini aniqlash uchun mo`ljallangan ТМ–2М uskunasi yordamda aniqlangan.

Tajriba rejasini oshirish uchun omillar o`zgaruvchanliligi variantlari teng taqsimlangan tasodifiy raqamlar joylashgan jadval yordamida randalangan. Tajriba tadqiqotlari quyidagicha amalga oshirilgan. Mahsulotlar uch mushtchali patronga qotirilgan yuqori aniqlikdagi tokarlik RDB dastgohlarida ishlov berilgan. Bunda har bir mahsulot alohida keskich bilan ishlangan, ya’ni har bir mahsulot alohida o`lchamga moslashtirilgan. Keskichlarni moslashtirish uchun 19000 modeldagi chiziqli o`lchamlar uchun mo`ljallangan raqamli tizimdan foydalanilgan.

Ishlov berish davomida kesish kuchini tangensli tashkil qiluvchi dastgohning “Upor” revolver kallagini ko`tarish mexanizmi bazasida yaratilgan tenzouzgartirgich yordamida o`lchanadi. Rz - kesish kuchi kattaligiga teng elektr signal o`rnatilib Н – 338 – 6 ТУ -25 - 04 – 2368 modeldagi uziladigan tez ta’sir qiluvchi uskuna va В7 – 16 rusumli universal voltmetr bilan qayd qilib borildi.

Ishlov berish tugagach, 01 П – tipdagi optikator yordamida ishlov berilayotgan yuza aylanasi, maxsus moslashtirilgan qurilma yordamida kesuvchi asbobning eyilish darajasi o`rganilgan.

Natijalar

Tajriba natijalari kompyuterda ishlangandan so`ng olingan ma’lumotlar chiziqli tenglamalar tizimini Fisherning F - kriteriyiga mos va tokarlik ishlov berish jarayonini 5 % darajasiga o`zgarishi oqibatida tenglama bilan ifodalanadi. Ishlov berishning matematik modeli daqiqali uzatish o`rniga teskari uzatish qo`llanilganda, quyidagi ko`rinishga ega bo`ladi.

$$\Delta\overline{D} = 0.0346 \cdot S^{0.38} \cdot t^{0.3} \cdot D_3^{0.7} \cdot HB^{-1.40} \cdot Б_в^{1.40}$$

$$\sigma_{\Delta D}=0.0009 \cdot S^{0.36} \cdot t^{0.29} \cdot D_3^{0.71} \cdot H^{1.46} \cdot \sigma_в^{-1.46}$$
$$P_z=0.1501 \cdot S^{0.98} \cdot t^{0.75} \cdot D_3^{1.25} \cdot HB^{2.4} \cdot \sigma_в^{-1.4} \quad (7)$$
$$\sigma_{pz}=0.0052 \cdot S^{0.9} \cdot t^{0.72} \cdot D_3^{1.28} \cdot HB^{2.71} \cdot \sigma_в^{-1.71}$$
$$\bar{U}_o= 214.770 \cdot S^{0.021} \cdot t^{0.015} \cdot D_3^{-0.015} \cdot HB^{-2.14} \cdot \sigma_в^{2.14}$$
$$\sigma_{uo} = 24.490 \cdot S^{0.018} \cdot t^{0.024} \cdot D_3^{-0.024} \cdot HB^{-1.58} \cdot \sigma_в^{1.58}$$

Aniqlikni ta’minlash masalasini echish uchun eng qulay ko`rinish 7-tenglama bilan ifodalangan. 7-tenglama tahlilidan shu narsa aniqlanadiki, mahsulotlarga, ayniqsa HB = $\sigma_в$ ga katta munosabatda bo`lgan. Mahsulotlarga 0.01 mm chetlanishga ega. Ko`rib chiqilayotgan dastgohlarda ishlov berishning aniqligini ta’minlash bir necha holatlarda kafolatlanmaydi, chunki haqiqiy o`lchamdagi og`ishni taqsimlash to`g`ri bo`lsa, kattalik $\sigma\Delta D > 0.01$ mm. HB ni $\sigma_в$ga nisbatan kamligi sababli nisbiy eyilish kattaligi etarlicha bo`lishi mumkin, bunda bir partiya mahsulotlarga yoki kesishni katta masofasidan o`tadigan bitta mahsulotdagi kamchilik, uskuna eyilishi hisobiga yuqori bo`ladi. Matematik model tenglamalar turidagi shu narsa aniqlandiki, ishlov berilgan detallarni haqiqiy o`lchamlaridan og`ishining jamlanish markazi uskunani eyilishi bilan, yoyilishi esa – kesish kuchi bilan aniqlanadi.

Xulosalar

Shunday qilib, ishlov berish jarayonining matematik modeli ishlov berishning kamchiliklarini va shu kamchiliklarni keltirib chiqarayotgan asosiy omillarni tavsiflarini olish imkoniyatini beradi. Lekin model detallarni dastgohdagi ketma – ketlikda ishlov berish tartibi davomida detallarni o`lchamlarining o`zgarishi haqida tushuncha bermaydi. Aniqlikni boshqarish moslamalarini echishda bu qoidalarni bilish alohida ahamiyatga ega. Ushbu qoidalarni aniqlashda ishlov berish kamchiliklarini matematik modeli yordam beradi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Маталин А.А Технология машиностроения: Учебник для машиностроетельных вузов по специальности «Технология машиностроения, металлорежущего станки и инуструменты. – Л.: Машиностроение. Ленингр. Отд-ние, 1985. - 496 с.
2. Маталин А.А. Точность механической обработки и проектирование технологических процессов. – Л.: Машиностроение. Ленингр. Отд-ние, 1970. - 318 с.
3. Решетов Д. Н., Портман В. Т. Точность металлорежущих станков. – М.: Машиностроение, 1986. – 336 с.
4. Жуков Э. Л., Кадыров Ж. Н., Акбаров Х. У. Система автоматического регулирования // Машиностроитель. – 1982. - №11. –с. 7.
5. Якобс Г. Ю., Якоб Э., Кохан Д. Оптимизиция резания. Параметризация способов резанием с использованием технологической оптимизация./Пер. с нем. В. Ф Колотенкова. - М.: Машиностроение, 1981. -279 с.
6. Акбаров Х.У. Математическая модель погрешностей обработки на
7. прецизионных токарных станках с ЧПУ // Universum: технические науки : электрон. научн. журн. 2020. 11(80). URL: https://7universum.com/ru/tech/archive/item/10948.
8. Ergashev, D., & Khudayberdiev, O. (2023). Development of thermocyclic processing modes for carbon steels used on cold forming tools. In *E3S Web of Conferences* (Vol. 383, p. 04066). EDP Sciences.
9. Norkhudjayev, F. R., Mukhamedov, A. A., & Ergashev, D. M. (2019). FEATURES OF THERMAL PROCESSING OF INSTRUMENTAL ALLOYED STEELS. *Journal of Tashkent Institute of Railway Engineers*, *15*(2), 68-71.
10. Fayzimatov Sh.N., Khusanov Y.Y., Abdullayev B.I., Ensure the quality of the surface layer of parts in highs – peed end milling of hardened steels. Web of scientist: International scientific research journal ISSN: 2776 – 0979, Volume 3, Issue 3, Mar., 2022 Pages: 13 – 27.

11. Файзиматов Ш.Н., Абдуллаев Б.И., “Ensure the quality of the surface layer of parts in high-speed end milling of hardened steels” E3S Web of Conferences 383, 04067 (2023) https://doi.org/10.1051/e3sconf/202338304067 T T21C-2023.
12. Норхуджаев, Ф. Р., & Эргашев, Д. М. (2020). ТЕРМОЦИКЛИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА (ТЦО) НЕТЕПЛОСТОЙКИХ ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫХ СТАЛЕЙ. *Universum: технические науки*, (11-1 (80)), 73-77.
13. Mamasidiqovich, E. D. (2023). TECHNOLOGIES FOR PROCESSING WORKING PARTS OF DIES USED IN COLD VOLUME STAMPING. *The American Journal of Engineering and Technology*, *5*(12), 21-25.
14. Х.У.Акбаров., Абдуллаев Б.И., М.Мирзаев., Акустик сигналлардан фойдаланган ҳолда кесиш жараёнида кесувчи асбоб материаллари таъсирини ва кесиш шароитларини ўрганиш. Scientific progress Volume 2, Issue 2, 2021.ISSN: 2181-1601 www.scientificprogress.uz Pages: 1614-1622.
15. Akbarov, K. (2023). Mathematical model of machining errors on CNC lathes. In *E3S Web of Conferences* (Vol. 383, p. 04065). EDP Sciences.
16. Акбаров, Х. У., & Акбаров, Т. Х. (2019). *Математическая модель погрешностей обработки на токарном станке с ЧПУ* (Doctoral dissertation, Белорусско-Российский университет).
17. Norkhudjayev, F. R., Mukhamedov, A. A., Nabiyev, B. N., Khodjimukhamedova, M. M., & Marifovich, T. A. (2022). MECHANICAL CHARACTERISTICS OF POWDERED ALUMINUM BRONZE OBTAINED FROM METALLURGICAL WASTE. *International Journal of Mechatronics and Applied Mechanics*, (11), 95-97.
18. Norkhudjayev, F. R., Mukhamedov, A. A., Nabiyev, B. N., Khodjimukhamedova, M. M., & Norkhudjayeva, R. F. (2021). INFLUENCE OF DOUBLE PHASE RECRYSTALLIZATION ON STRUCTURE FORMATION OF CARBON AND TOOL STEELS. *International Journal of Mechatronics and Applied Mechanics*, *1*(10), 168-174.
19. Norkhudjayev, F. R., Mukhamedov, A. A., Nabiyev, B. N., Sharipov, M. Z., & Mengaliyev, F. A. Study of the Tribological Characteristics of A Porous Ironbased Antifriction Alloy. *International Journal of Innovations in Engineering Research and Technology*, *8*(11), 52-55.
20. Kasimov, B. (2023). Improvement of the environmental safety of weaving equipment by reducing the wear of contact surfaces. In E3S Web of Conferences (Vol. 390). EDP Sciences.
21. Kasimov, B. M., Muminov, M. R., Abrorov, A. S., & Mirzakarimov, K. R. (2022). Calculation models for the assessment of deflected mode in the surface layer of parts during surface plastic deformation by running and smoothing. Современные инновации, системы и технологии, 2(4), 0324-0330.

МЕТОДЫ ДИОГНОСТИКИ СОСТОЯНИЯ ИНСТРУМЕНТА ПРИ СВЕРЛЕНИИ

Юнусали Хусанов, Шуҳрат Абдуллаев
Ферганский политехнический институт, y.xusanov@ferpi.uz

Annotasiya: В данной статье представлены методы диогностики состояния инструмента при сверлении, проведен анализ преимущества и недостатков даны рекомендации.

Ключевой слова: *сверление, механическая, обработка, технологические, станки, заготовка, режущий инструмент, режимы резания, лазерные, ультразвуковые, оптические, виброакустические.*

Видения

Сверление составляет примерно 15% от общей трудоёмкости всей механической обработки материалов. Сверлением обрабатывается до 90% всех отверстий, а в

технологических процессах изготовления ряда изделий сверление занимает до половины операций механообработки. Один из самых древних способов механической обработки, процесс сверления совершенствуется постоянно.

Практически каждая деталь имеет одно или несколько отверстий. Сегодня сверление, в основном, выполняется на токарных станках с ЧПУ или обрабатывающих центрах. Специальные сверлильные станки встречаются редко. Надёжная эксплуатация станка возможна при наличии устройств диагностирования с последующей выработкой управляющего воздействия на устройство ЧПУ для корректировки режимов резания или отключения привода главного движения станка.

Анализ

Дороговизна режущего инструмента требует рационального использования ресурса его работы, поскольку только в этом случае возможно получение экономического эффекта.

Для формирования управляющего воздействия необходимо с требуемой точностью оценить состояние с в целом и ряда её параметров в частности: параметры заготовки, режущего инструмента, режимов резания, технологические параметры станка, наличие эффективной среды охлаждения и другие. К управляющим воздействиям могут быть отнесены коррекция положения инструмента и изменение режимов резания.

Все параметры механической обработки тесно взаимосвязаны между собой. Поэтому необходимо комплексное изучение параметров всей технологический системы. Вместе с тем представляется возможным выделить ряд наиболее значимых для исследователей параметров, позволяющих получить достоверную информацию о протекающих в зоне резания процессах.

Традиционные методы исследования физических явлений процесса резания металлов, базирующиеся на механике и физике твёрдого тела, рассматривают, в основном, энергетические превращения в металле. Однако кроме влияния внешних воздействий необходимо учитывать и внутренние структурные изменения (превращения) в металле, происходящие в результате распределения энергии. В связи с этим необходимы новые методы изучения явлений при резании, учитывающие взаимосвязь перечисленных выше факторов.

Получаемый выходной сигнал и, возможно, преобразованный в цифровой вид не может в полной мере прогнозировать процесса разрушения материала или идентифицировать дефекты, которые находятся в материале изначально до процесса обработки или явились следствием внешних воздействий. Таким образом, реальный внезапный отказ инструмента (выход из строя) может произойти значительно раньше времени, рассчитанного на основе эмпирических формул.

К методам диагностирования, можно отнести: [2]

прямые методы наблюдения за зоной резания, осуществляемые вне станка:

оптико-телевизионные (на экране проектора);

с помощью микроскопа;

лазерные;

метод нанесения рисок;

прямые методы наблюдения, осуществляемые на станке:

электрооптические,

электроконтактные,

с помощью радиоактивных изотопов;

методы, характеризующие качество обрабатываемой поверхности:

световое свечение;

ультразвуковые;

профилометрический метод,

температура в зоне резания:

оптические,

контактные.

силовые параметры

Для рассмотрения процесса диагностирования при сверлении необходимо охарактеризовать собственно процесс сверления.

Сверление выполняется на последних операциях механической обработки изделия и предшествует окончательным (доводочным) операциям.

С точки зрения механики сверления существуют сходства между сверлом и резцом - однолезвийным инструментом. Первое сходство - это то, что резец и сверло являются клиновыми инструментами для отделения тонкого слоя материала от большой заготовки [1].

Процесс резания при сверлении во многом аналогичен точению, но имеет ряд особенностей, обусловленных:

-переменностью переднего угла, принимающего малые и даже отрицательные значения у поперечной кромки, что приводит к повышению деформации срезаемого слоя, силы и температуры резания;

-изменением скорости резания по длине режущей кромки,

-сказывающимся на изменении деформации в смежных элементах;

ухудшением отвода стружки и затруднением проникновения СОЖ в зону резания;

-отсутствием задних углов на вспомогательных режущих кромках, что повышает силы трения.

Сверло является самоустанавливающимся осевым инструментом и обладает жёсткостью, достаточной для исключения или существенного снижения геометрической погрешности отверстия, вызванной геометрической неточностью станка, погрешности базирования обрабатываемой заготовки и сверла, нестабильность механических свойств металла и др.

Так, у резца и сверла одинаковые значения угла наклона режущей кромки, нормальных переднего и заднего углов.

Вместе с тем, применять рекомендации по выбору режимов резания, используемых для точения, к процессу сверления не совсем корректно, поскольку у сверления имеется ряд существенных особенностей.

Длина сверла значительно превосходит его диаметр. В отличие от большинства лезвийных инструментов сверло контактирует с деталью по изменяющейся длине, т.е. с увеличением глубины отверстия работа сверла становится более напряжённой.

В процессе резания передний угол сверла у поперечной кромки может принимать малые и даже отрицательные значения, что приводит к повышению деформации срезаемого слоя, силы и температуры резания.

Скорость резания по всей длине режущей кромки является величиной непостоянной, что сказывается на изменении деформации в смежных элементах.

Изолированная зона резания приводит к ухудшению отвода стружки и затруднению проникновения СОЖ в зону резания, поэтому обработка в ограниченном пространстве отверстия накладывает определенные требования в отношении контроля за стружкообразованием.

На вспомогательных режущих кромках сверла отсутствуют задние углы, что значительно повышает силы трения.

Минимальная шероховатость обрабатываемого отверстия, которая может быть получена при сверлении, равна R_a 12,5 мкм [3], обработка сверлением ведётся по 13 квалитету точности. Можно сделать вывод, что исследования процесса сверления не затрагивают вопросы качества получаемого отверстия, а направлены исключительно на повышение эффективности обработки.

Факторы, которые необходимо учитывать при обработке отверстий: отношение диаметра отверстия и его глубины, требуемая точность и качество обработанной поверхности, тип материала заготовки, его твёрдость и состояние, состояние станка и его возможности [4].

При сверлении образуется достаточно большое количество стружки, (соразмерное с объёмом обрабатываемого отверстия), которую необходимо удалять из отверстия. Поэтому во время процесса сверления, особенно на прогрессивных режимах, применяют СОЖ или сжатый воздух.

Основными требованиями к конструкции сверл являются:

-обеспечение отвода стружки из зоны резания,

-размеры и количество спиральных ленточек должны выбираться таким образом, чтобы количество теплоты, возникающей вследствие трения ленточек о стенки отверстия, и итоговый поток был бы направлен на ленточках не в инструмент, а в изделие.

Учёт перечисленных выше требований - это конструкторско- технологические задачи, которые зависят от имеющего технологического оборудования, производственных возможностей и требуемого объёма и качества получаемых отверстий. Выполнению таких требований требует наличия на станке системы диагностирования, которая позволяет обеспечить максимальную производительность процесса сверления в напряжённых условиях работы сверла.

При обработке глухих отверстий в момент поломки часть сверла может остаться в отверстии, поэтому очень важно идентифицировать величину износа сверла, предшествующего разрушению. В случае возникновения такой ситуации обломок сверла выжигают, что приводит к температурным деформациям детали.

Таким образом, задача диагностирования должна быть сформулирована следующим образом: по измеренным значениям одного или нескольких параметров процесса резания вычислить значения переменных параметров инструмента. При этом в качестве диагностических признаков должны выбираться легко контролируемые параметры процесса резания, максимально отображающие изменения переменных параметров, характеризующих физические или химические процессы, происходящие при резании.

Выбор источника информации (или информационной среды) о контролируемых параметрах резания снижает степень влияния этих параметров на процесс резания, сокращает цикл времени от получения информации до начала отклика, а также расширяет возможность применения системы диагностирования, основанной на контроле параметров резания, для различных способов обработки и в различных условиях обработки [5].

Для того, чтобы сделать обоснованный выбор в пользу того или иного источника информации (и, соответственно, информационной среды) в качестве диагностического признака, необходимо провести сравнительный обзор способов оценки этих диагностических признаков при сверлении.

Выводы

Появление новых методов и способов контроля, учитывающих изменения интегральных параметров механической обработки, открывает широкий спектр возможностей управления процессом механической обработки, режимами резания и параметрами технологический системы.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Файзиматов Б.Н., Мирзаев А.А. “Материалларни кесиб ишлаш асослар”. Фарғона-техника.2003-195л
2. Лепихов В.Г. Самоустанавливаюгциеся инструменты. - М.:
3. Машиностроение, 1974. - с. 80.
4. Файзиматов Б.Н. механическая обработка материалов резанием LAMBERT 2021
5. Numanovich FS, Maxmutjonovich AS, Qurbonali o'g'li AQ TITANI qotishmalarining kompleks sirtlarini qayta ishlashda vibroakustik signallarni qo'llash //Academicia Globe: Inderscience Research. – 2022. – Т. 3. – №. 03. – S. 161-170.
6. Numanovich, Fayzimatov Boxodir, and Abdullayev Shuhrat Maxmutjonovich. "Diagnosis Of Eating of Cutting Tools on The Basis of Analysis of Vibroacoustic Sounds in The Process of Mechanical Processing of Materials." *Texas Journal of Multidisciplinary Studies* 6 (2022): 1-7.

7. Fayzimatov, B. N., Numanovich, F. S., & Khusanov, Y. Y. (2021). Perspective drilling methods, non-technological holees in polymeric composite materials. International Journal of Engineering Research and Technology, 13(12), 4823-4831.
8. Faizimatov B.N., Khusanov Y.Y., Faizimatov Sh.N. The software product of the feed control method at the entrance and exit of the drill from the cutting zone allows to improve the quality of the hole in parts made of polymer composite materials // State Patent Office of the Republic of Uzbekistan. Certificate No. DGU 0887. July 27, 2019
9. Fayzimatov, S., & Abdullaev, B. (2023). Ensure the quality of the surface layer of parts in high-speed end milling of hardened steels. In E3S Web of Conferences (Vol. 383, p. 04067). EDP Sciences.
10. Fayzimatov, S., & Tojiyev, B. (2023). Determination of device construction design and parameters for copper wire extending methods. In E3S Web of Conferences (Vol. 460, p. 10009). EDP Sciences.
11. Yuldashaliyevich, K. Y. (2024). VALIDITY OF WIDE USE OF POLYMER COMPOSITE MATERIALS. *Western European Journal of Modern Experiments and Scientific Methods*, *2*(2), 34-44.
12. Хусанов, Ю. Ю. (2023). Машинасозлик деталаларга механик ишлов беришдаги муаммолар. *Educational Research in Universal Sciences*, *2*(15 SPECIAL), 662-665.
13. Хусанов, Ю. Ю. (2023). Механик ишлов беришда унимдорликни оширишнинг прогрессив услубларни яратиш. *Educational Research in Universal Sciences*, *2*(15), 666-669.
14. Хусанов, Ю. Ю., & Файзиматов, Ж. Ш. (2023). ВИБРОАКУСТИЧЕСКИЕ СИГНАЛЫ ПРИ РЕЗКЕ МЕТАЛЛОВ: ВИБРОАКУСТИЧЕСКИЕ СИГНАЛЫ ПРИ РЕЗКЕ МЕТАЛЛОВ.
15. Khusanov, Y. Y., & Sattorov, A. M. (2023). Analysis of the determination of the criteria for the erosion of turning tools in production. *European Journal of Emerging Technology and Discoveries*, *1*(2), 63-71.
16. Хусанов, Ю. Ю. (2023). Аниқ юзаларни таёрлашнинг методологияси ва метрологик таъминланиши. *Образование наука и инновационные идеи в мире*, *20*(1), 7-14.
17. Хусанов, Ю. Ю., & Қўзибоев, И. И. Ў. (2023). ИШЛОВ БЕРИЛАДИГАН ДЕТАЛ ЮЗАСИ БИЛАН КЕСУВЧИ ҚИРРАНИНГ БОҒЛАНИШ БУРЧАГИНИ АНИҚЛАШ. *Scientific progress*, *4*(4), 61-69.
18. Хусанов, Ю. Ю., & Қўзибоев, И. И. Ў. (2023). ШАКЛДОР ЮЗАЛАРГА МЕХАНИК ИШЛОВ БЕРИШ ТЕХНОЛОГИК ЖАРАЁНИНИНГ НАЗАРИЙ АСОСЛАРИ. *Scientific progress*, *4*(4), 53-60.
19. Xusanov, Y. Y. (2022). Tana detallarni tayorlashdagi iqtisodiy samaradorligini tahlili. *Science and Education*, *3*(11), 604-610.
20. Xusanov, Y. Y., & Abdullayev, S. M. (2022). ZAMONAVIY MEXATRONIK TIZIMLARNI DIAGNOSTIKA QILISH ALGORITMLARINI ISHLAB CHIQISH. *Scientific progress*, *3*(3), 166-171.
21. Fayzimatov, U., Xodjimuxamedova, M., & Khusanov, Y. Y. (2022). Analysis of the methods for assessing the reliability of spot welding machines in the automotive industry. *Scientific progress*, *3*(4), 127-136.
22. Khusanov, Y. Y., & Nematjonov, H. (2022). Advanced drilling methods, non-technological holes. *Scientific progress*, *3*(4), 137-145.
23. Fayzimatov B. N., Khusanov Y. Y., Abduvoxidov S. Z. O. G. L. VIBROACOUSTIC SIGNALS IN CUTTING METALS //Scientific progress. – 2022. – Т. 3. – №. 4. – С. 118-126.
24. Хусанов, Ю. Ю., & Абдуллаев, Б. И. (2022). Обеспечение качества поверхностного слоя деталей при высокоскоростном торцевом фрезеровании закаленных сталей. *Scientific progress*, *3*(3), 156-165.

25. Khusanov, Y. Y., & Yakupov, A. M. (2022). Methods for removing defects on the surface of parts in the process of stamping. *Scientific progress*, *3*(2), 683-691.
26. Файзиматов, Ш. Н., Хусанов, Ю. Ю., & Абдуллаев, Б. И. (2022). Тобланган пўлатларни юқори тезликда фрезалашда қўлланиладиган асбобсозлик материаллари. *Central Asian Academic Journal of Scientific Research*, *2*(4), 111-119.
27. Numanovich, F. S., Yuldashalievich, K. Y., & Ikromzhonovich, A. B. (2022). Ensure the quality of the surface layer of parts in high-speed end milling of hardened steels.
28. Хусанов, Ю. Ю., & Носиров, М. (2022). Пармалаш Операциясини Асосий Вақтига Тасир Этувчи Омиллар Тахлили Ва Математик Моделлари. *Scientific progress*, *3*(1), 753-760.

АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЫШЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЛЕГКОВЫХ АВТОМОБИЛЕЙ ПУТЕМ РЕГЕНЕРАЦИЕЙ И УТИЛИЗАЦИЕЙ ОТРАБОТАННЫХ МАСЛЯНЫХ ФИЛЬТРОВ

Б.Базаров, А.Хусанжонов
Ферганский политехнический институт, abdulazizhusanjonov7777@gmail.com

Аннотация: Масляные фильтры являются важными компонентами любого автомобиля, отвечающими за фильтрацию загрязняющих веществ из моторного масла, тем самым защищая двигатель от повреждений.

Данная научная статья посвящена исследованию методов повышения эксплуатационных показателей легковых автомобилей через применение процессов регенерации и утилизации отработанных масляных фильтров. Проведен анализ результатов экспериментальных исследований, направленных на оптимизацию процессов регенерации и утилизации масляных фильтров, с целью увеличения их эффективности и продолжительности использования.

Ключевые слова: *эксплуатация автомобилей, двигатели внутреннего сгорания, масляный фильтр, фильтрующий элемент, загрязнения.*

Введение

Автомобильный транспорт играет важную роль в транспортной системе многих стран всего мира. Он обеспечивает высокий уровень подвижности для населения, позволяя людям передвигаться как по городам и регионам, так и по всей стране, выбирая удобное время и оптимальный маршрут. Кроме того, автомобили играют значительную роль в сфере торговли и логистики, обеспечивая перевозку товаров от производителей к потребителям.

Необходимо отметить, что автомобильный транспорт занимает ведущее место как в перевозке пассажиров, так и в доставке грузов в сфере промышленности и производства. Важным аспектом является постоянное улучшение эксплуатационных характеристик автомобилей, что включает в себя снижение затрат на техническое обслуживание и ремонт, сокращение времени простоев и обеспечение экологической безопасности.

Таблица1

Типы размеры различных масляных фильтров легковых автомобилей

Название фирм, фильтр	Высота / Внешний диаметр / Диаметр картриджа, мм	Длина / Ширина / Площадь поверхности элемента, мм / мм / см^2
FRAM PH9566	108 / 76 / 62	1177 / 98 / 1153
ACDelco 19372613	85 / 76 / 62	1610 / 50 / 805
Mann-Filter W920/45	95 / 93 / 82	2376 / 67 / 1592
BOSCH F 026 407 188	85 / 62 / 76	2205 / 45 / 992
Champion E107/606	73 / 94 / 72	2592 / 43 / 1115
Kortex KO0045	85 / 76 / 62	1409 / 44 / 620
Kor-Tech KRT-OF-1008	86 / 76 / 58	770 / 40 / 308
SCT SM5084	95 / 85 /72	1794 / 44 / 789

Mahle Original OC 1252	85 / 76 / 62	2614 / 50 / 1307
Filtron OP592/8	70 / 94 / 86	2725 / 45 / 1226
Hengst H12W08	76 / 94 / 80	3647 / 34 / 1240

Достижение эффективной работы легковых автомобилей зависит от нескольких факторов, включая поддержание подвижного состава в хорошем состоянии, оптимальное использование ресурсов производственно-технической базы и разработку эффективных методов технического обслуживания (ТО) и текущего ремонта (Р). В условиях реальной эксплуатации улучшение показателей работы легковых автомобилей во многом зависит от объема затрат и сложности выполнения процедур ТО и Р, включая системы очистки моторного масла внутренних сгорающих двигателей.

Методы и средства исследований

Для проведения анализа повышения эксплуатационных показателей легковых автомобилей через применение процессов регенерации и утилизации отработанных масляных фильтров был использован комплексный подход, включающий следующие методы и средства исследования:

Литературный обзор: Проведен обзор научных статей, технических отчетов и других публикаций по теме с целью изучения существующих знаний и результатов исследований в данной области.

Анализ данных: Полученные данные были подвергнуты статистическому анализу с использованием соответствующих методов обработки данных для выявления закономерностей.

Результаты и обсуждение

Особенно важным становится разработка оптимальных методов обслуживания системы очистки масла в условиях высокой нагрузки двигателя и загрязнения масла. Этот подход способствует сокращению трудозатрат и экономии ресурсов при обслуживании, а также повышает качество работы, что в конечном итоге улучшает эксплуатационные характеристики легковых автомобилей.

Широко известно, что основные марки легковых автомобилей оснащаются масляными фильтрами, состоящими из двух видов фильтрующих элементов: грубого и тонкого очищения. Системы очистки масла в легковых автомобилях могут варьироваться по типу и размеру масляных фильтров, предлагаемых различными производителями (см. таблицу 1).

Таблица 2

Размеры фильтрующий элемент масляных фильтров легковых автомобилей			
Параметры	Единицы измерения	Определено в экспериментальных исследованиях	Использованные при очистке
Длина	мм	770-3647	1610
Ширина	мм	34-98	50
Наружный диаметр	мм	58-86	62
Площадь поверхности	$см^2$	620-1592	805
Масса	г	162-490	~250-310

Таблица 3

Определение состояния отработанных масляных фильтров до и после промывки

Давление промывки (атм)	Время промывки (мин)	Масса фильтра (без остаточного масла), г		Розницы масса фильтра до/после очистки
		До очистки	После очистки	
1	2-20	255,21 – 305,93	253,3 – 304,69	1,02 – 1,91

		275,91*	274,38*	1,53*
1,1	2-20	224,36–315,58	222,78 – 314,8	1,15 – 2,63
		262,49*	260,56*	1,93*
1,2	2-20	229,56 – 290,10	226,58 – 287,51	1,56 – 3,96
		255,95*	253,15	2,80
1,3	2-20	219,88 – 317,86	314,68	1,85 – 5,17
		270,14*	266,59*	3,55*
1,4	2-20	247,39 – 309,86	241,62 – 306,78	2,35 – 6,92
		281,61*	276,93*	4,68*
1,5	2-20	318,16 – 236,88	310,31 – 228,10	3,11 – 8,78
		281,42*	275,23*	6,19*
1,6	2-20	230,65 – 316,75	221,09 – 305,51	4,22 – 11,35
		274,40*	266,07*	8,33*
1,7	2-20	273,84 – 318,65	267,25 – 310,87	5,63 – 14,35
		297,45*	286,64*	10,81*
1,8	2-20	228,9 – 311,65	215,57 – 301,03	6,33 – 15,62
		282,13*	270,13*	12,0*
1,9	2-20	223,08 – 312,19	207,49 – 298,51	6,84 – 15,85
		264,20*	251,85*	12,35*
2,0	2-20	227,15 – 352,19	216,0 – 336,27	6,93 – 15,92
		275,75*	263,28*	12,47*

* ─ среднее арифметическое значений

В рамках эксплуатационных исследований с целью исключения влияния различных факторов на получаемые результаты был выбран одинаковый размер масляного фильтра – *H*/*D*/*d* = 85/76/ 62 мм. Разработанная установка представляет собой универсальное устройство, способное очищать масляные фильтры различных размеров.

Поскольку внутренний фильтрующий элемент маслоочистителя выполняет важную функцию безопасности эксплуатации, а основной элемент более подвержен загрязнению, основное внимание в ходе эксплуатационных исследований сосредоточено на очистке внутреннего фильтрующего элемента. Проведенные сравнительные исследования показали эффективность предложенного метода очистки масляных фильтров (см. таблицу 3, рисунок 1), демонстрируя уменьшение массы остаточных загрязнений в фильтре после очистки примерно в 2 раза по сравнению с начальным состоянием.

Таблица 4

Сравнение расчетных и экспериментальных значений загрязнения масляных фильтров

Наименование	Масса загрязнений фильтра, г		Разница, %
	расчет	эксперимент	
Масляный фильтр двигателя GM B15D – L2C	17,01	15,5	~9 (1,51 г)

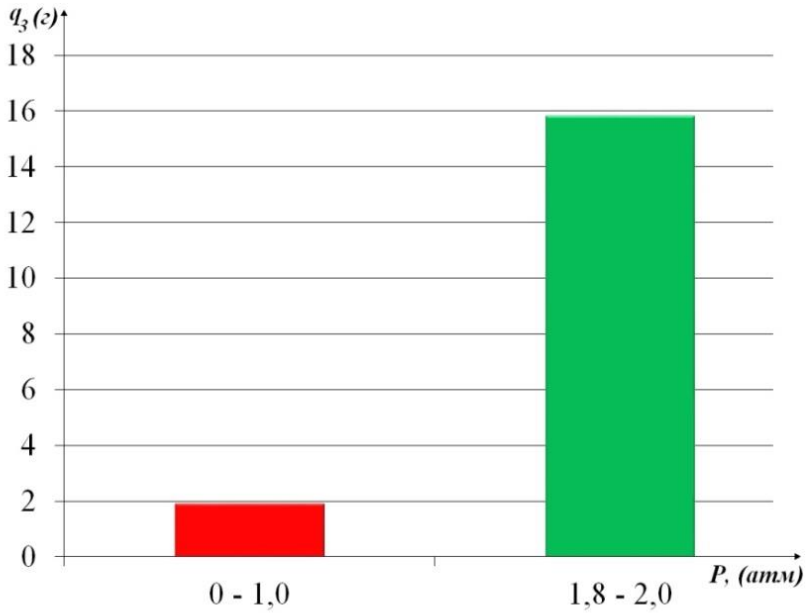


Рис. 1. Изменение массы загрязнений в отработанном масляном фильтре в зависимости от давления промывочной жидкости при 20-минутной очистке

– при от 0 до 1,0 атмосферного давления

– при от 1,8 до 2,0 атмосферного давления

Важно отметить, что разработанная установка не просто осуществляет механизированный процесс очистки масляных фильтров, но использует комплексный подход, учитывающий физические процессы загрязнения. Этот подход включает в себя принципы промывки под давлением специальной жидкости в обратном потоке и продувки поверхности фильтрующего элемента сжатым воздухом в обратном потоке. Из данных, представленных в таблице 3 выше, можно сделать вывод о том, что количество загрязнений, удаленных из промытого фильтра, составляет 15,62, 15,85 и 15,92 грамма при давлении жидкости 1,8, 1,9 и 2,0 атмосферного давления соответственно, при продолжительности процесса промывки 20 минут. Тем временем, масса примесей, очищенных при этих значениях давления, остается практически неизменной.

Сравнительные данные расчетных и экспериментальных результатов загрязнений масляных фильтров (таб. 4) показывает, что их разность составляет не более 9 %.

В ходе проведения эксплуатационных исследований установлена кратность повторно используемых масляных фильтров после их комбинированной способами очистки (рис. 2). Как показывают результаты проведенных исследований использование комбинированного способа очистки масляных фильтров позволяют увеличить кратность повторного использования до минимум в 2 раз вместо 1 раз.

Таким образом осуществление комбинированной технологии ТО и Р системы очистки масла ДВС легковых автомобилей в зависимости от конкретного состояния масляных фильтров позволяет не только уменьшить затраты, ресурсы, трудоемкости работ и улучшает условия труда, при этом также реализуется современная тенденция индивидуализация производства-качественно нового типа производства.

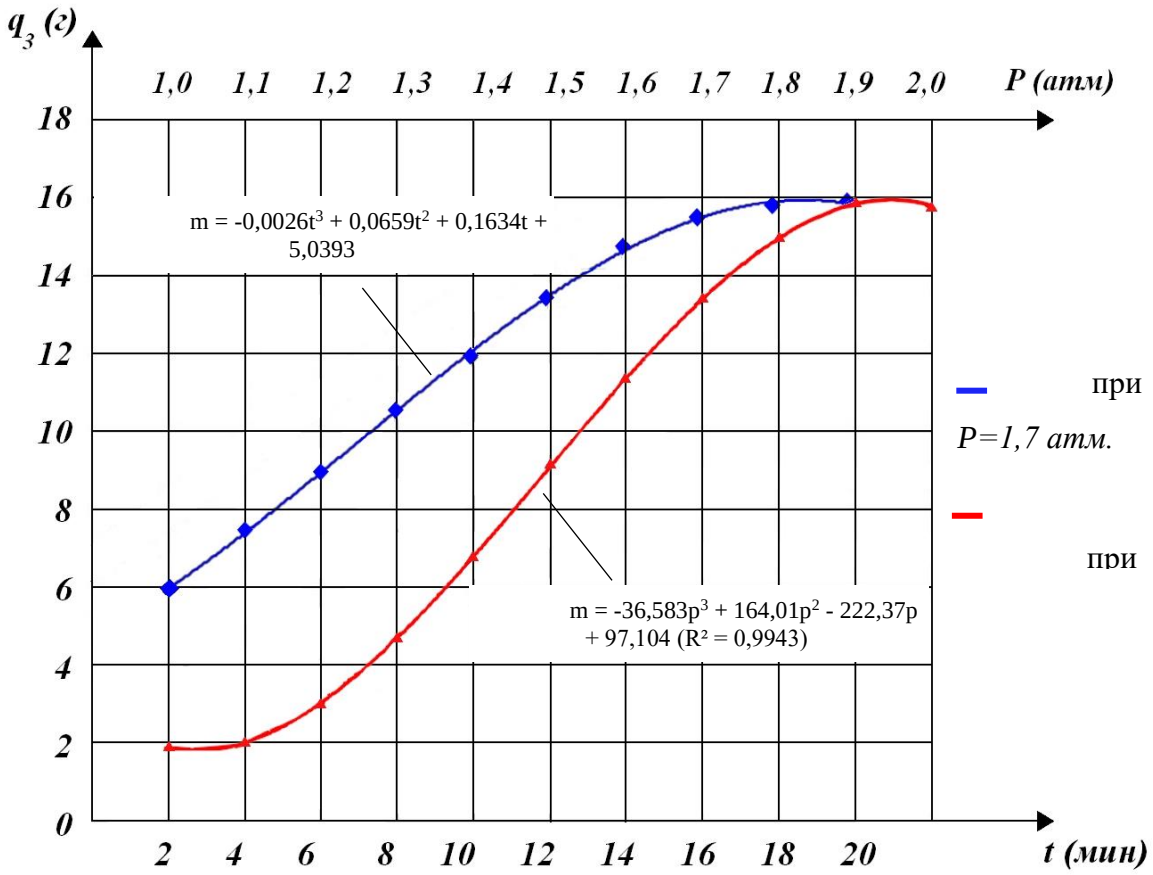


Рис. 2. Изменение массы загрязнений в масляном фильтре, используемом при промывке, в зависимости от давления промывочной жидкости и продолжительности промывки

Заключение

В ходе исследования, посвященного повышению эксплуатационных показателей легковых автомобилей с использованием процессов регенерации и утилизации отработанных масляных фильтров, были получены значимые результаты. Экспериментальные данные свидетельствуют о потенциале этих процессов для увеличения эффективности и продолжительности использования автомобильных систем, при этом сокращая негативное воздействие на окружающую среду.

Оптимизация процессов регенерации и утилизации масляных фильтров может способствовать снижению затрат на техническое обслуживание автомобилей, что в свою очередь приведет к экономическим выгодам как для производителей, так и для конечных пользователей. Кроме того, улучшение эксплуатационных показателей автомобилей с позиции экологической устойчивости способствует достижению более высоких стандартов в сфере охраны окружающей среды.

Несмотря на положительные результаты исследования, следует отметить необходимость дальнейших исследований и разработок в этой области с целью оптимизации процессов и расширения практического применения регенерации и утилизации масляных фильтров в автомобильной промышленности. Такие усилия могут способствовать более устойчивому развитию автомобильной отрасли и сокращению ее негативного воздействия на окружающую среду.

Список литературы

1. Базаров, Д. И., Шарипов, К. Р., & Холмурзаев, Б. Х. (2002). Турбулизаторы топливовоздушной смеси и показатели двигателя с искровым зажиганием. Автомобильная промышленность, (11), 27.

2. Bekbolatov, G. Z., Shingisbayeva, Z. A., Tulenov, A., Kokayev, U. S., Bazarov, B. I., & Shoibekov, B. (2019). Determination of environmental consequences from production processes of motor transport enterprises. EurAsian Journal of BioSciences, 13(1), 167-176.
3. Imamovich, B. B., Nematjonovich, A. R., Khaydarali, F., Zokirjonovich, O. O., & Ibragimovich, O. N. (2021). Performance Indicators of a Passenger Car with a Spark Ignition Engine Functioning With Different Engine Fuels. Annals of the Romanian Society for Cell Biology, 6254-6262.
4. Bazarov B. I., Khusanjonov A. S. Analysis of common oil filters faults // Web of Scientist: International Scientific Research Journal (WoS) ISSN: 2776-0987, Volume 4, Issue 3, Mar., 2023. P. 39–51.
5. Базаров Б. И., Хусанжонов А. С., Особенности эксплуатации масляных фильтров современных легковых автомобилей // Научный журнал транспортных средств и дорог, 2022 №4. С. 70–77.
6. Bazarov B. I., Khusanjonov A. S. Technologies to manage used oil filters of cars in Uzbekistan // Innovative Technologica: Methodical Research Journal (ITMRJ) ISSN: 2776-0979, Volume 4, Issue 3, Mar., 2023. P. 626–635.
7. Базаров Б. И., Хусанжонов А. С., Нишонов Т. М. Анализ состава загрязнений в отработанных масляных фильтрах // НТЖ ФерПИ, 2023, Т.27. спец.выпуск №3. С. 123–127.
8. Базаров Б. И., Хусанжонов А. С. Анализ ключевых тенденций и инноваций в технологии фильтрации автомобильного масла // Международная научно-практическая конференция «Проблемы современного машиностроения и инженерного образования». Андижан, 8 июня, 2023 г. С. 1006–1009.
9. Базаров Б. И., Хусанжонов А. С. Определение оптимальной частоты замены для повышения эффективности // Международная научно-практическая конференция «Проблемы современного машиностроения и инженерного образования». Андижан, 8 июня, 2023 г. С. 306–309.
10. Базаров Б. И., Хусанжонов А. С. Оценка влияния старения моторного масла на характеристики двигателя // Международная научно-практическая конференция «Проблемы современного машиностроения и инженерного образования». Андижан, 8 июня, 2023 г. С. 309–312.
11. Базаров Б.И., Хусанжонов А.С. Влияние качества моторного масла на характеристики двигателя масла // Международная научно-практическая конференция «Проблемы и перспективы инновационной машины и технологий в агропродовольственной сети». Ташкент, 20-21 апреля 2023 г. С. 106–108.
12. Bozorov, B. I. (Техническая эксплуатация автомобилей / Под ред. О. Н. Дидманидзе. М. : ФГБНУ «Росинформагротех». 2017. 564 с.
13. Bozorov, B. I. (2005). Экологическая безопасностъ автотранспортных средств. Т.: TADI.
14. Bazarov, B., Magdiev, K., Axmatjanov, R., Sidikov, F., Vasidov, B., & Usmanov, I. (2022, June). Assessment of environmental and energy usage of alternative motor fuels. In AIP Conference Proceedings (Vol. 2432, No. 1). AIP Publishing.
15. Bazarov, B., Axmatjanov, R., Tojiyev, J., & Azimov, A. (2023). The concept of improving the performance indicators of gas-cylinder vehicles. In E3S Web of Conferences (Vol. 434, p. 02008). EDP Sciences.
16. Базаров, Б. И., Абдирашидов А.А.Повышение эффективности очистки воздуха в дизелях карьерных автосамосвалов.// Miasto Przyszłości, 27, 2022. – С.117-120
17. Базаров, Б. И., Абдирашидов А.А., Сидиков Ф. Ш. Анализ повышения эффективности использования смазочных масел в карьерных самосвалах.// Universum: технические науки, № 6(99), Часть 7, 2022, 15-17

18. Магдиев Ш. , Базаров Б.И. О сроках замены моторных масел АТС в горных условиях. // Автомобильная промышленность, 11,2011. - С. 23-24.

АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ЗАГРЯЗНЕНИЙ МОТОРНЫХ МАСЕЛ НА ИЗНОС ДЕТАЛЕЙ ЛЕГКОВЫХ АВТОМОБИЛЕЙ

А.Хусанжонов
Ферганский политехнический институт, abdulazizhusanjonov7777@gmail.com

Аннотация: Данная статья представляет собой анализ влияния загрязнений моторных масел на износ деталей легковых автомобилей. Исследование основано на изучении взаимосвязи между органическими и неорганическими примесями в масле и степенью износа различных деталей двигателя.

Основываясь на полученных данных, предлагаются практические рекомендации по оптимизации состава масла и методов его очистки для минимизации износа деталей двигателя.

Ключевые слова: *эксплуатация автомобилей, двигатели внутреннего сгорания, масляный фильтр, фильтрующий элемент, загрязнения.*

Введение

Загрязняющие вещества, присутствующие в масле, способствуют износу деталей двигателя, застаивают масляные каналы и фильтры, а также повышают температурный режим деталей цилиндро-поршневой группы, что в конечном итоге может привести к снижению надежности и долговечности двигателя. Эффект абразивного износа деталей зависит от размера и твердости частиц загрязнения. Определенное разногласие среди исследователей существует относительно влияния органических примесей на износ деталей.

В прошлом полагалось, что все нерастворимые загрязнения в масле, как органического, так и неорганического происхождения, в какой-то степени ухудшают противоизносные свойства масла. Однако гипотеза, выдвинутая Е. Г. Семенидо, предполагает, что органические загрязняющие примеси, находясь в тонкодисперсном состоянии, могут на самом деле улучшать противоизносные качества масла, действуя аналогично коллоидному графиту. Эта гипотеза получила подтверждение в работах других исследователей.

Методы и средства исследований

Для проведения анализа влияния загрязнений моторных масел на износ деталей легковых автомобилей был использован комплексный подход, включающий следующие методы и средства исследования:

Литературный обзор: Проведен обзор научных статей, технических отчетов и других публикаций по теме с целью изучения существующих знаний и результатов исследований в данной области.

Анализ данных: Полученные данные были подвергнуты статистическому анализу с использованием соответствующих методов обработки данных для выявления закономерностей.

Результаты и обсуждение

Исследования, упомянутые в статье, показывают, что добавление отдельных компонентов органических загрязнений в чистое масло может повысить его противоизносные свойства. Также отмечается, что с увеличением времени эксплуатации масла в двигателе накапливаются неорганические абразивные примеси, что может привести к ухудшению его противоизносных характеристик. В результате этого противоизносные свойства масла ухудшаются, и после 200 *ч* работы двигателя интенсивность износа в 3 раза больше, чем при работе на свежем масле. Если же улучшить фильтрацию масла в двигателе, то ухудшения противоизносных свойств масла с увеличением его продолжительности работы в двигателе не наблюдается. Так, дополнительно профильтрованное масло, проработавшее в двигателе 200 *ч*, имеет лучшие противоизносные свойства, чем свежее

масло, что обусловлено удалением при фильтрации неорганических абразивных примесей [1-7].

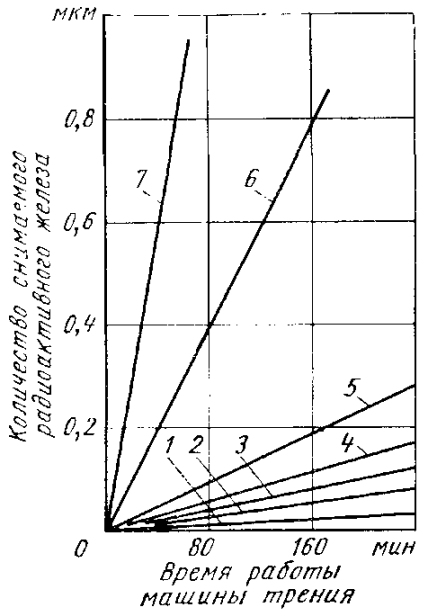


Рис. 1. Влияние различных продуктов загрязнения масла и других примесей на износ деталей:
1 - эталонное масло с добавлением 0,15% сажи; 2 - то же с добавлением 0,15% органических примесей: 3 эталонное масло; 4 - то же с добавлением 0,15% осадка фильтра АСФО: 5- то же с добавлением 0,15% почвенной частицами величиной до 1 мкм; 6 - то же с частицами величиной до 5 мкм; 7 - то же с частицами величиной до 10 мкм

Если содержание механических примесей в свежем масле превышает норму, установленную стандартами (например, 0,07% вместо 0,01%), противоизносные характеристики масла сначала повышаются после короткого периода эксплуатации двигателя (например, 30 часов), а затем снижаются по мере накопления абразивных неорганических примесей. Исследования, проведенные ГОСНИТИ и НИИМЭСХ, показывают, что масла, используемые в условиях сельского хозяйства, постепенно загрязняются механическими примесями, достигая 0,14% для дизельных масел и 0,21% для бензиновых. Опыты также показывают, что добавление 0,1% углеродистых примесей в свежее масло снижает износ поршневых колец. Из рис. 2 видно, что старение (окисление) масла в двигателе, работающем на стенде при малой запыленности воздуха и удовлетворительной фильтрации масла, снижает трение в подшипниках и особенно при высоких температурах их работы.

На основе представленных данных можно сделать вывод о том, что органические загрязнители масла способствуют улучшению его противоизносных свойств. Это объясняется как повышенной полярностью асфальто-смолистых компонентов загрязнения, увеличивающих вязкость масла, так и буферным действием углеродистых частиц, аналогичным коллоидальному графиту, которые покрывают поверхности трения и предотвращают их прямой контакт.

Буферное действие углеродистых примесей обусловлено тем, что размеры частиц основной массы соизмеримы с толщиной масля ной пленки (около 1 мкм) в условиях граничной смазки и высотой микронеровностей таких пар трения, как шейка и подшипник коленчатого вала, цилиндр и юбка поршня и поршневые кольца.

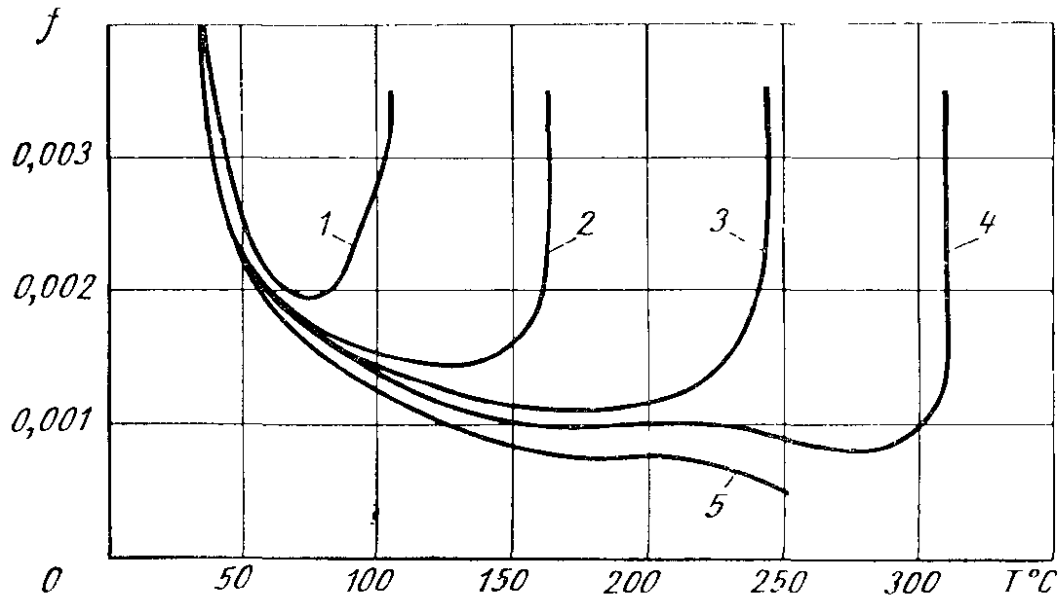


Рис. 2. Изменение коэффициента трения в зависимости от температурного режима работы подшипника:
1 – свежее масло; 2 – масло после 8,5 *ч* работы; 3 – масло после 32,5 *ч* работы; 4 – масло после 54,5 *ч* работы; 5 – масло после 60 *ч* работы.

Для указанных пар, средние квадратичные отклонения микронеровностей поверхностей находятся в следующих диапазонах: для шеек вала — от 0,2 до 0,4 мкм, для вкладышей подшипников — от 0,8 до 1,0 мкм, для цилиндров — от 0,2 до 0,3 мкм, для поршня — от 0,6 до 0,8 мкм. Кроме того, органические загрязнители, образующиеся под воздействием полярно-активных асфальто-смолистых продуктов, адсорбируются на неорганических абразивных частицах, создавая вокруг них органическое покрытие. Это препятствует непосредственному контакту этих частиц с металлическими поверхностями деталей, что ведет к уменьшению их износа.

На основе этого С. В. Венцель [9] предложил использовать в качестве критерия противоизносного действия работающего масла отношение коэффициента α_{Kc}, равного отношению органической части примесей к неорганической. Этот коэффициент α_{Kc} он назвал качественным составом примесей. Эксперименты, проведенные Венцелем на двигателях, показали четкую зависимость между средней скоростью износа (2 г/ч) и качественным составом примесей (см. рис. 3). Во всех экспериментах при увеличении α_{Kc} скорость износа уменьшалась, и зависимость $z = f(\alpha_{Kc})$ невысокий износ при больших значениях α_{Kc} объясняется тем, что при полном покрытии абразивных минеральных частиц органическими загрязнителями дальнейшее обогащение комплексов органическими компонентами не усиливает их противоизносного действия. При таких условиях влияние увеличения содержания полярно-активных продуктов загрязнения масла на снижение износа оказывается незначительным.

Таким образом, износ пар трения обусловлен в основном относительно крупными (больше минимальной толщины масляной пленки) неорганическими частицами, в то время как органические высокодисперсные загрязнители, попадая в трущиеся поверхности, не только не ускоряют их износ, но и снижают его.

Однако нельзя ошибочно предполагать, что возможно безоговорочно увеличивать содержание органических загрязнений в масле. Например, при превышении суммарного содержания органических примесей более 2,1% или асфальтенов более 0,15%, его противоизносные характеристики [8-11] не улучшаются.

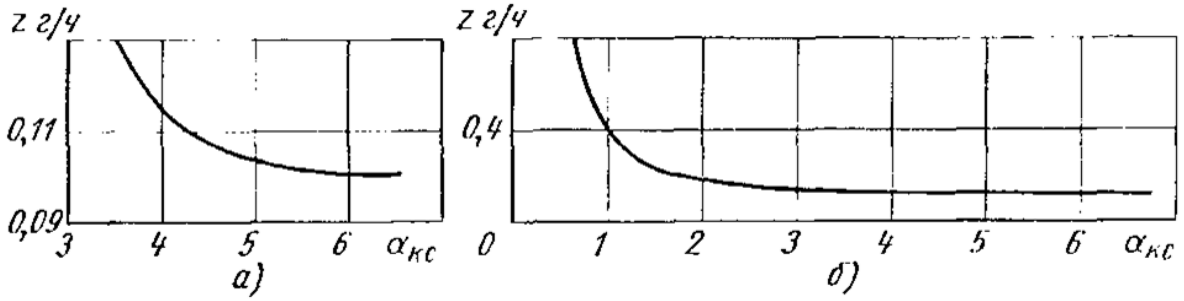


Рис. 3. Кривые зависимости скоростей износа цилиндро-поршневой группы автомобильных двигателей от состава загрязняющих примесей в масле: а) бензиновые двигатели; б) дизельные двигатели

Кроме того, повышение антиизносных свойств масла за счет наличия в нем высокодисперсных органических примесей положительно влияет прежде всего на трение в начальный момент. Однако вторичный эффект от наличия в масле органических загрязнений при недостаточных моющих и диспергирующих свойствах масла может быть противоположным: увеличение износа и уменьшение надежности работы двигателя вследствие его повышенного загрязнения (засорение трубопроводов и фильтров, нарушение теплового режима работы деталей, образование нагара на поршневых кольцах и т. д.). Например, при увеличенном содержании загрязняющих примесей в масле происходит увеличение отложений в двигателе, что приводит к засорению сеток маслозаборников насоса, масляных каналов и фильтров (см. таблицу 1).

К.К. Папок и Е.Г. Семенидо указывают, что оксикислоты, асфальтогенные кислоты и асфальтены из-за своей высокой вязкости способствуют загрязнению поршня и образованию нагара на его кольцах. По данным К.А. Павлова, превышение допустимого содержания нерастворимых органических примесей в масле более 1,2% приводит к образованию нагара на поршневых кольцах [15-18]. Поэтому содержание органических загрязнений в масле должно быть ограниченным, особенно при недостаточных диспергирующих и моющих свойствах масел. Загрязнение деталей двигателя органическими примесями может быть в значительной степени компенсировано использованием высокоэффективных присадок в маслах.

Таблица 1

Влияние загрязнения масла на осадкообразование в двигателе

Суммарное содержание нераствори мых примесей в %	Количество осадков в масле в %	
	Масло без присадки	Масло с моющей присадкой
1,5	60	20
3,0	76	40
4,0	84	54

Исходя из изложенного выше и учитывая, что современные автомобильные двигатели обычно работают на масла с присадками, можно сделать вывод, что наиболее вредное воздействие на работу двигателя оказывают неорганические примеси с размерами частиц, превышающими минимальную толщину рабочей масляной пленки. Поэтому при процессе очистки масла эти примеси должны быть удалены в первую очередь, обеспечивая более высокие значения коэффициента $\alpha_{Кс}$ за счет увеличения доли органической фазы в загрязняющих примесях.

Заключение

В ходе исследования было установлено, что загрязнения моторных масел оказывают существенное влияние на износ деталей легковых автомобилей. Наиболее значимым фактором является содержание неорганических примесей, размеры частиц которых

превышают минимальную толщину масляной пленки. Это подчеркивает важность регулярной очистки масла от подобных загрязнений. Дальнейшие исследования в этой области могут сосредоточиться на разработке более эффективных методов очистки масла и оптимизации его состава с целью снижения износа деталей и повышения долговечности двигателей легковых автомобилей.

Список литературы

1. Базаров, Д. И., Шарипов, К. Р., & Холмурзаев, Б. Х. (2002). Турбулизаторы топливовоздушной смеси и показатели двигателя с искровым зажиганием. Автомобильная промышленность, (11), 27.
2. Bekbolatov, G. Z., Shingisbayeva, Z. A., Tulenov, A., Kokayev, U. S., Bazarov, B. I., & Shoibekov, B. (2019). Determination of environmental consequences from production processes of motor transport enterprises. EurAsian Journal of BioSciences, 13(1), 167-176.
3. Imamovich, B. B., Nematjonovich, A. R., Khaydarali, F., Zokirjonovich, O. O., & Ibragimovich, O. N. (2021). Performance Indicators of a Passenger Car with a Spark Ignition Engine Functioning With Different Engine Fuels. Annals of the Romanian Society for Cell Biology, 6254-6262.
4. Bazarov B. I., Khusanjonov A. S. Analysis of common oil filters faults // Web of Scientist: International Scientific Research Journal (WoS) ISSN: 2776-0987, Volume 4, Issue 3, Mar., 2023. P. 39–51.
5. Базаров Б. И., Хусанжонов А. С., Особенности эксплуатации масляных фильтров современных легковых автомобилей // Научный журнал транспортных средств и дорог, 2022 №4. С. 70–77.
6. Bazarov B. I., Khusanjonov A. S. Technologies to manage used oil filters of cars in Uzbekistan // Innovative Technologica: Methodical Research Journal (ITMRJ) ISSN: 2776-0979, Volume 4, Issue 3, Mar., 2023. P. 626–635.
7. Базаров Б. И., Хусанжонов А. С., Нишонов Т. М. Анализ состава загрязнений в отработанных масляных фильтрах // НТЖ ФерПИ, 2023, Т.27. спец.выпуск №3. С. 123–127.
8. Базаров Б. И., Хусанжонов А. С. Анализ ключевых тенденций и инноваций в технологии фильтрации автомобильного масла // Международная научно-практическая конференция «Проблемы современного машиностроения и инженерного образования». Андижан, 8 июня, 2023 г. С. 1006–1009.
9. Базаров Б. И., Хусанжонов А. С. Определение оптимальной частоты замены для повышения эффективности // Международная научно-практическая конференция «Проблемы современного машиностроения и инженерного образования». Андижан, 8 июня, 2023 г. С. 306–309.
10. Базаров Б. И., Хусанжонов А. С. Оценка влияния старения моторного масла на характеристики двигателя // Международная научно-практическая конференция «Проблемы современного машиностроения и инженерного образования». Андижан, 8 июня, 2023 г. С. 309–312.
11. Базаров Б.И., Хусанжонов А.С. Влияние качества моторного масла на характеристики двигателя масла // Международная научно-практическая конференция «Проблемы и перспективы инновационной машины и технологий в агропродовольственной сети». Ташкент, 20-21 апреля 2023 г. С. 106–108.
12. Bozorov, B. I. (Техническая эксплуатация автомобилей / Под ред. О. Н. Дидманидзе. М. : ФГБНУ «Росинформагротех». 2017. 564 с.
13. Bozorov, B. I. (2005). Экологическая безопасностъ автотранспортных средств. Т.: TADI.
14. Bazarov, B., Magdiev, K., Axmatjanov, R., Sidikov, F., Vasidov, B., & Usmanov, I. (2022, June). Assessment of environmental and energy usage of alternative motor fuels. In AIP Conference Proceedings (Vol. 2432, No. 1). AIP Publishing.

15. Bazarov, B., Axmatjanov, R., Tojiyev, J., & Azimov, A. (2023). The concept of improving the performance indicators of gas-cylinder vehicles. In E3S Web of Conferences (Vol. 434, p. 02008). EDP Sciences.
16. Базаров, Б. И., Абдирашидов А.А.Повышение эффективности очистки воздуха в дизелях карьерных автосамосвалов.// Miasto Przyszłości, 27, 2022. – С.117-120
17. Базаров, Б. И., Абдирашидов А.А., Сидиков Ф. Ш. Анализ повышения эффективности использования смазочных масел в карьерных самосвалах.// Universum: технические науки, № 6(99), Часть 7, 2022, 15-17
18. Магдиев Ш. , Базаров Б.И. О сроках замены моторных масел АТС в горных условиях. // Автомобильная промышленность, 11,2011. - С. 23-24.

METROLOGY-GUIDED DESIGN AND OPTIMIZATION OF CUTTING TOOLS FOR MACHINING APPLICATIONS

Oybek Tuyboyov
Tashkent state technical university

Abstract: Metrology-guided design and optimization of cutting tools play crucial roles in enhancing the accuracy, efficiency, and sustainability of manufacturing processes. This paper explores the integration of metrology tools and methodologies into design processes, highlighting their impact on measurement fidelity, process optimization, and cost reduction. Additionally, the optimization of cutting tools is examined, focusing on innovative approaches to enhance tool performance, extend tool longevity, and maximize productivity rates. By leveraging metrology-guided design principles and cutting tool optimization strategies, industries can achieve superior manufacturing outcomes, including improved product quality, increased productivity, and reduced environmental impact. This paper discusses key findings and implications for future research and development in these areas, emphasizing their significance in driving continuous improvement and innovation in manufacturing practices. Ultimately, embracing metrology-guided design and cutting tool optimization is essential for maintaining competitiveness and meeting the evolving demands of the modern market.

Keywords: *Metrology-guided design, Cutting tool optimization, Manufacturing processes, Measurement fidelity, Process optimization, Tool longevity, Productivity rates, Sustainability, Innovation, Competitive advantage*

Introduction

Metrology-guided design [1] involves utilizing metrology tools and methods to enhance the accuracy and efficiency of various design processes. This approach includes designing metrology targets with optimized features to improve measurement fidelity and compensate for discrepancies between target models and actual targets on wafers. In the context of additive manufacturing, metrology studies focused on strategically designed test parts can generate quantitative design guidelines specific to the manufacturing process, such as polymer selective laser sintering, to ensure geometric resolution and accuracy. By integrating metrology [2] into the design process, industries can achieve higher accuracy, optimize processes, and reduce costs.

The optimization of cutting tools [3] is crucial for enhancing machining efficiency and tool longevity. Various studies have explored different approaches to optimize cutting tools. Coated cemented carbide tools [4] with femtosecond laser-induced micro-groove textures demonstrated reduced wear and improved tool performance. Additionally, the use of micro-textured cutting tools, particularly those with narrow micro-groove widths, showed enhanced sustainability and performance compared to non-textured tools in dry machining operations. Furthermore, the design of micro-weaving configurations on cutting tools, such as semi-circular flutes, proved effective in reducing main cutting forces and improving tool life. These findings collectively contribute to the advancement of cutting tool optimization strategies. Optimization of cutting tools in machining applications is crucial for enhancing productivity and tool life [5]. Various studies focus on maximizing productivity rates by optimizing cutting parameters. Additionally, the implementation

of smart techniques, like material identification for adapting cutting parameters in real-time, improves tool life and productivity. Research also delves into optimizing cutting parameters for specific materials, such as Carbon Fibre Reinforced Plastic (CFRP) [6], to reduce tool wear and enhance tool life. Furthermore, the use of self-propelled rotary tools shows promise in improving tool life for difficult-to-cut materials [7] like hardened steel, with studies utilizing artificial intelligence-based approaches for modeling and optimizing machining processes. These findings collectively emphasize the significance of optimizing cutting tools to achieve efficient and sustainable machining operations.

Metrology-guided design and optimization of cutting tools for machining applications involves utilizing innovative techniques to enhance tool performance. Studies suggest using textured cutting tools to reduce friction at the chip-tool interface, improving dry machining sustainability. Integrating thin film strain sensors [8] into tools enables real-time monitoring of cutting forces, enhancing machining process understanding and efficiency. Micromachining parameters significantly impact surface quality, with mathematical models aiding in optimization for micro-cutting processes like micro milling or micro turning. Novel methods for accurately calculating tool profiles for helical grooves optimize tool performance and machining accuracy, overcoming traditional limitations. Optimization tools like CAM modules [9] and specialized sensors can reduce elastic deformation and enhance cutting tool efficiency, showcasing the potential for advanced control programs in machining applications.

Metrology-guided design involves leveraging metrology tools and methodologies to refine the accuracy and effectiveness of design processes. This approach integrates metrology targets with optimized features to bolster measurement fidelity and address any disparities between target models and actual targets on wafers. Statistical design of experiments also assumes a pivotal role, particularly in scenarios where individual experiment runs carry a significant cost, by facilitating the efficient development, evaluation, and optimization of measurement processes. In additive manufacturing, metrology studies centered on meticulously designed test parts offer invaluable insights, generating quantitative design guidelines tailored to specific manufacturing processes like polymer selective laser sintering, thereby ensuring precise geometric resolution and accuracy. By seamlessly integrating metrology into the design process, industries stand to gain heightened accuracy, streamlined processes, and reduced operational costs. The optimization of cutting tools emerges as a critical determinant in enhancing machining efficiency and extending tool longevity [10]. Various research endeavors have explored diverse approaches to fine-tune cutting tools for optimal performance. For instance, investigations into complex-edged silicon nitride ceramic tools underscore the significance of structural parameters such as chip breaker geometry in ameliorating cutting forces and chip morphology. Coated cemented carbide tools with femtosecond laser-induced micro-groove textures have demonstrated diminished wear and enhanced overall tool performance. Moreover, the adoption of micro-textured cutting tools, particularly those featuring narrow micro-groove widths, has showcased improved sustainability and performance vis-à-vis non-textured counterparts in dry machining operations. Furthermore, the incorporation of micro-weaving configurations on cutting tools, such as semi-circular flutes, has proven effective in curbing main cutting forces and augmenting tool life. These collective findings underscore the pivotal role of cutting tool optimization strategies in advancing machining operations towards heightened productivity and sustainability [11]. Incorporating metrology-guided design principles and optimizing cutting tools for machining applications entails harnessing innovative techniques to elevate tool performance. Studies advocate for the utilization of textured cutting tools to mitigate friction at the chip-tool interface, thereby enhancing the sustainability of dry machining practices. The integration of thin film strain sensors into tools facilitates real-time monitoring of cutting forces, fostering a deeper understanding of machining processes and bolstering operational efficiency. Notably, micromachining parameters [12] wield substantial influence over surface quality, with mathematical models aiding in the optimization of micro-cutting processes such as micro milling or micro turning. Novel methodologies for accurately determining tool profiles for helical grooves optimize tool performance and machining accuracy, surmounting traditional

constraints. Optimization tools like CAM modules and specialized sensors hold promise in mitigating elastic deformation and amplifying cutting tool efficiency, underscoring the transformative potential of advanced control programs in machining applications.

Materials and methods

Brass was selected as the primary workpiece material due to its favorable machinability characteristics and widespread use across various industries. Its excellent thermal conductivity and low hardness make it an ideal candidate for evaluating the performance of high-speed machining (HSM) processes [13]. In addition to brass, a variety of other non-ferrous metals and brittle-hard semiconductor materials were included in the study. These materials were chosen to assess the applicability of HSM in ultra-precision processes and to explore its effectiveness in machining a diverse range of workpiece materials. A meticulously designed experimental setup was employed to conduct the machining experiments, ensuring precise control over key parameters and conditions. A state-of-the-art high-speed CNC milling machine served as the primary machining platform for the experiments. Equipped with advanced features and capabilities, the machine provided the necessary flexibility and control required for conducting HSM operations. Cutting tools with optimized geometries and coatings specifically designed for high-speed machining were carefully selected for the experiments. The choice of cutting tools played a critical role in achieving optimal performance, tool life, and machining efficiency.

Results

Figure. 1 depicts the preparation of workpiece materials, such as brass and other non-ferrous metals, before machining is a critical step to ensure uniformity and consistency in manufacturing processes. This process involves several standardized procedures aimed at eliminating any potential sources of variability that could affect the quality and accuracy of the machining operations. The first step in the preparation process involves cleaning the workpiece materials to remove any contaminants, residues, or surface impurities that may interfere with the machining process. Cleaning ensures that the surface of the material is free from any foreign particles, allowing for optimal tool-material interaction during machining.

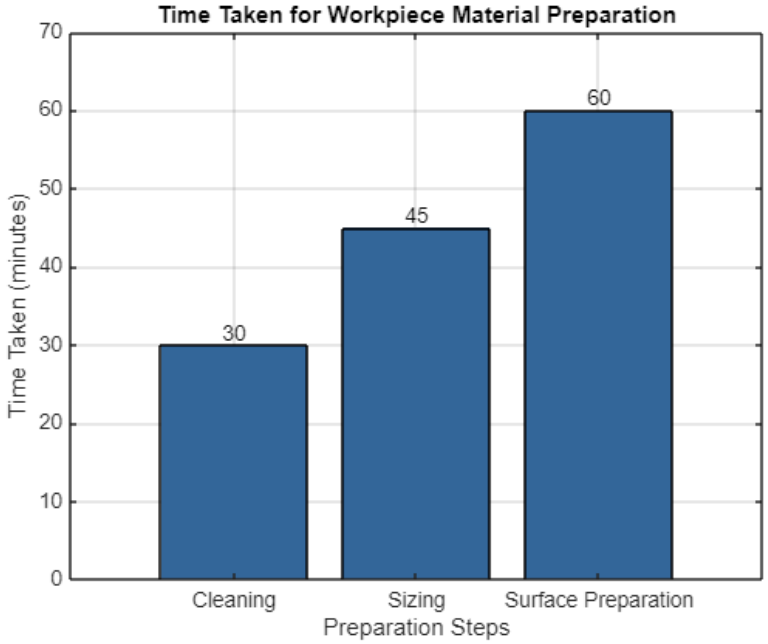


Figure. 1 Time Taken for Workpiece Material Preparation: Standardized Procedures for Uniformity and Consistency

Once cleaned, the workpiece materials are sized to the desired dimensions according to specific manufacturing requirements. Sizing involves shaping or cutting the materials to achieve the correct dimensions and geometry required for the final product. This step ensures that all workpieces are uniform in size, facilitating consistent machining results. The final step in the preparation process is surface preparation, where the surface of the workpiece materials is treated to improve adhesion, reduce friction, or enhance other surface properties that may affect machining

performance. Surface preparation techniques may include sanding, polishing, or applying coatings to achieve the desired surface finish and properties.

Figure. 2 depicts the relationship between two cutting parameters, cutting speed (in mm/min) and feed rate (in mm/tooth), and the resulting machining efficiency. Machining efficiency refers to the effectiveness of material removal during machining operations and is typically quantified as the percentage of material successfully removed relative to the total material present. In this plot, the x-axis represents the cutting speed, which indicates the velocity at which the cutting tool moves relative to the workpiece surface during machining. The y-axis represents the feed rate, which denotes the rate at which the cutting tool advances into the workpiece material per tooth revolution.

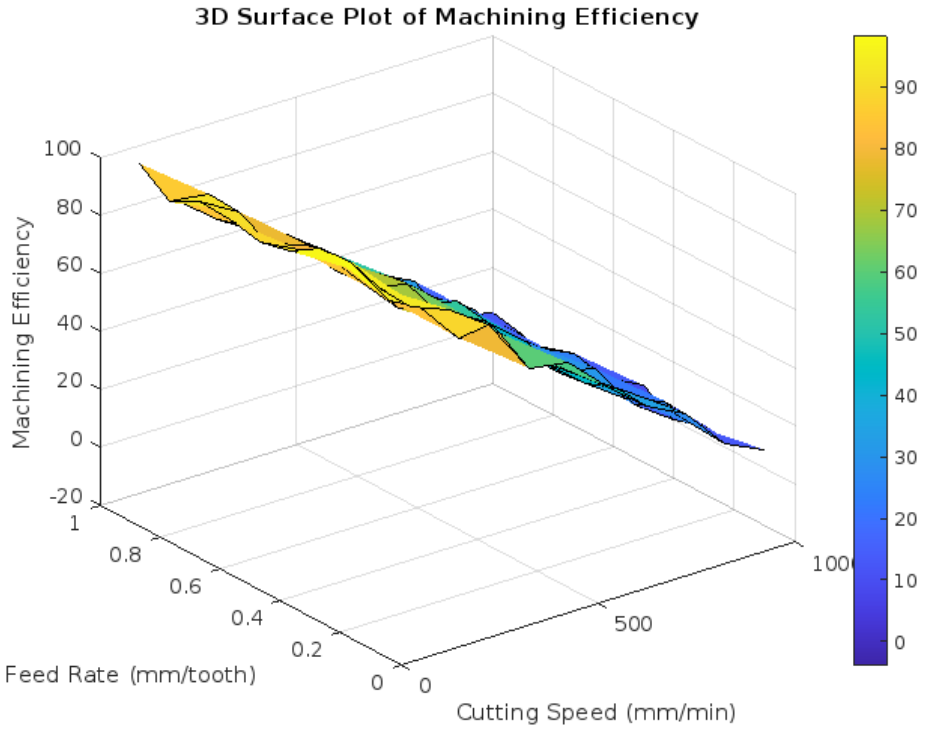


Figure. 2 3D Surface Plot of Machining Efficiency

These two parameters are critical factors that influence machining efficiency, as they determine the material removal rate and the generation of heat during the cutting process. The z-axis represents the machining efficiency, expressed as a percentage. The surface of the plot depicts how machining efficiency varies across different combinations of cutting speeds and feed rates. Regions of higher efficiency are indicated by elevated surfaces, while regions of lower efficiency are depicted by depressed surfaces. By examining the 3D surface plot, researchers can identify optimal combinations of cutting parameters that maximize machining efficiency, leading to higher productivity and reduced manufacturing costs. Additionally, insights gained from the plot can inform process optimization strategies aimed at improving machining performance and quality.

Figure. 3 depicts regression analysis is a statistical method used to model the relationship between a dependent variable and one or more independent variables. It aims to identify and quantify the strength and direction of the relationship between variables. In essence, regression analysis helps to understand how changes in the independent variables are associated with changes in the dependent variable. It provides insights into the underlying patterns and trends in the data. ANOVA is a statistical technique used to compare the means of two or more groups to determine if there are statistically significant differences between them. It partitions the total variance observed in a dataset into different sources of variation, such as variation between groups and variation within groups. By comparing the variation between groups to the variation within groups, ANOVA helps to assess whether the observed differences in means are likely due to genuine differences between groups or simply due to random variability. These statistical methods are

widely used in various fields of science, engineering, social sciences, and business to analyze data, draw conclusions, and make informed decisions based on empirical evidence.

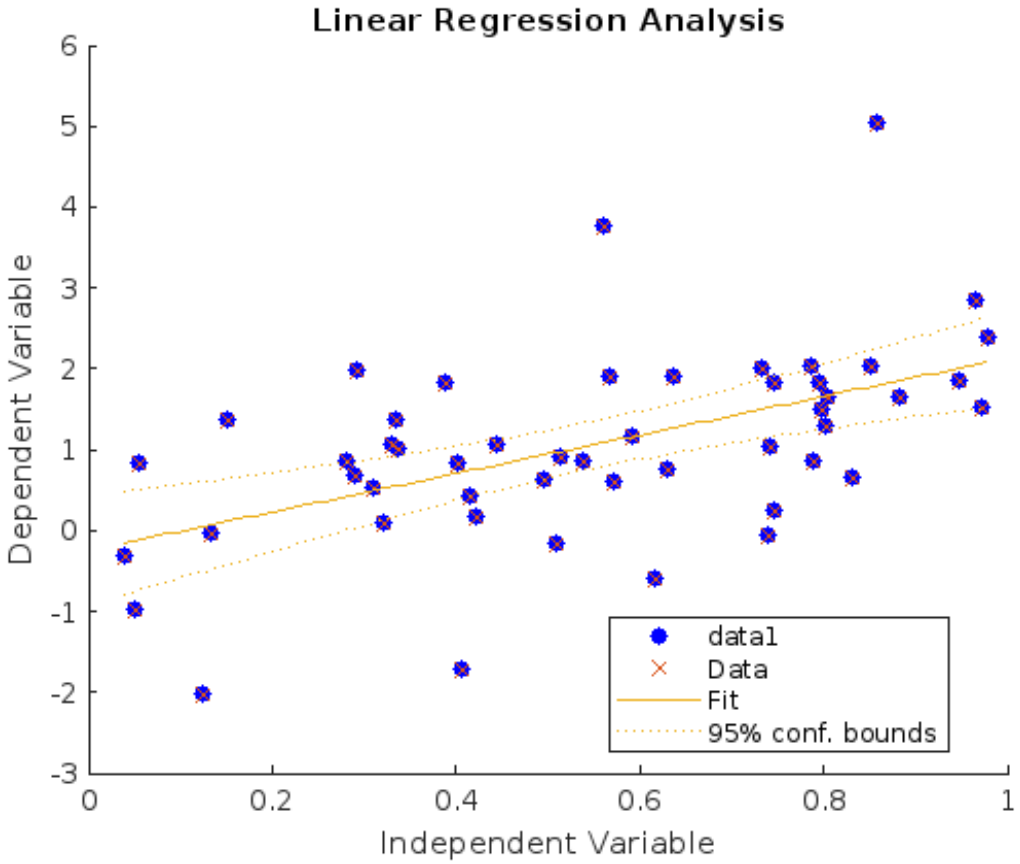


Figure. 3 Regression analysis

Conclusion

In conclusion, the integration of metrology-guided design principles and cutting tool optimization strategies presents a transformative approach to enhancing accuracy, efficiency, and sustainability in manufacturing processes. By leveraging metrology tools and methodologies, industries can refine the accuracy of design processes, optimize measurement processes, and reduce costs. Statistical design of experiments facilitates the efficient development, evaluation, and optimization of measurement processes, contributing to improved manufacturing outcomes. Moreover, the optimization of cutting tools plays a crucial role in enhancing machining efficiency, extending tool longevity, and maximizing productivity rates. Research efforts in this area have yielded innovative approaches to cutting tool design, surface texturing, and real-time monitoring, paving the way for more efficient and sustainable machining operations. The findings outlined in this paper underscore the significance of integrating metrology and cutting tool optimization into manufacturing processes to achieve superior performance and cost-effectiveness. Further research and development in these areas hold the potential to drive continuous improvement in manufacturing practices, leading to enhanced product quality, increased productivity, and reduced environmental impact. As industries continue to evolve, embracing metrology-guided design principles and cutting-edge tool optimization strategies will be essential for maintaining competitiveness and meeting the demands of the modern market.

References

1. Gdeisat, M., Al Sa'd, M., Abid, A. Z., Abdul-Rahman, H., Rajoub, B., & Moumouni, Y. (2018, February). Metrology guided radiotherapy (MEGURATH) medical image processing system. In *2018 Advances in Science and Engineering Technology International Conferences (ASET)* (pp. 1-6). IEEE.
2. Shen, T. S., Huang, J., & Menq, C. H. (2000). Multiple-sensor integration for rapid and high-precision coordinate metrology. *IEEE/ASME transactions on mechatronics*, *5*(2), 110-121.

3. Bobzin, K. (2017). High-performance coatings for cutting tools. *CIRP Journal of Manufacturing Science and Technology*, *18*, 1-9.
4. Ciftci, I. (2006). Machining of austenitic stainless steels using CVD multi-layer coated cemented carbide tools. *Tribology international*, *39*(6), 565-569.
5. Oraby, S. E., & Hayhurst, D. R. (2004). Tool life determination based on the measurement of wear and tool force ratio variation. *International Journal of Machine Tools and Manufacture*, *44*(12-13), 1261-1269.
6. Karataş, M. A., & Gökkaya, H. (2018). A review on machinability of carbon fiber reinforced polymer (CFRP) and glass fiber reinforced polymer (GFRP) composite materials. *Defence Technology*, *14*(4), 318-326.
7. Kishawy, H. A., & Hosseini, A. (2019). Machining difficult-to-cut materials. *Mater. Form. Mach. Tribol*, *10*, 973-978.
8. Tiedemann, R., Lepke, D., Fischer, M., Pille, C., Busse, M., & Lang, W. (2020). A combined thin film/thick film approach to realize an aluminum-based strain gauge sensor for integration in aluminum castings. *Sensors*, *20*(12), 3579.
9. Schwindling, F. S., Deisenhofer, U. K., Porsche, M., Rammelsberg, P., Kappel, S., & Stober, T. (2015). Establishing CAD/CAM in preclinical dental education: evaluation of a hands-on module. *Journal of dental education*, *79*(10), 1215-1221.
10. Després, J. P. (2020). Predicting longevity using metabolomics: a novel tool for precision lifestyle medicine?. *Nature Reviews Cardiology*, *17*(2), 67-68.
11. Delmas, M. A., & Pekovic, S. (2018). Organizational configurations for sustainability and employee productivity: A qualitative comparative analysis approach. *Business & Society*, *57*(1), 216-251.
12. Bhattacharyya, B., & Munda, J. (2003). Experimental investigation on the influence of electrochemical machining parameters on machining rate and accuracy in micromachining domain. *International Journal of Machine Tools and Manufacture*, *43*(13), 1301-1310.
13. Gupta, K., & Davim, J. P. (Eds.). (2020). *High-Speed Machining*. Academic Press

ADVANCEMENTS IN HIGH-SPEED MACHINING TECHNOLOGY

Oybek Tuyboyov, Nigora Raxmonova
Tashkent state technical university

Abstract: This paper presents a comprehensive exploration of high-speed machining (HSM) and its implications for modern manufacturing processes. HSM has emerged as a revolutionary approach to enhance productivity and surface quality while reducing machining times. Advancements in HSM technology offer manufacturers opportunities for higher productivity, quality finishes, and reduced manufacturing times. The integration of intelligent machining algorithms and sustainable practices alongside HSM has opened new avenues for high-performance cutting and hybrid techniques, expanding the scope of machining applications across diverse industries. The integration of intelligent machining algorithms and sustainable practices aimed to explore their synergistic effects with HSM. Adaptive control algorithms and environmentally friendly cutting fluids were strategically incorporated to optimize machining efficiency and minimize environmental impact. Through data analysis and visualization techniques, we demonstrated the effectiveness of these advanced technologies in enhancing machining performance and promoting environmental sustainability in manufacturing processes. Additionally, our research delved into micromachining methodologies and hybrid machining techniques, aiming to broaden the scope of HSM applications in precision engineering and miniature component manufacturing. By leveraging HSM capabilities in conjunction with micromachining techniques, we aimed to achieve unprecedented levels of accuracy and surface finish quality in small-scale manufacturing. Through meticulous attention to detail and comprehensive data analysis, our research contributes to advancing the understanding and

application of HSM, paving the way for sustainable development and elevated standards of productivity and surface quality in machining processes.

Keywords: *High-speed machining (HSM), Intelligent machining algorithms, Sustainable practices, Machining efficiency, Surface finish quality, Micromachining, Hybrid machining techniques, Tool wear, Environmental impact, Manufacturing processes*

Introduction

Advancements in high-speed machining (HSM) [1] have revolutionized manufacturing processes, aiming to enhance productivity and surface quality. Studies on materials like brass highlight the untapped potential of HSM, showcasing improved tool life, efficiency, and chip formation. Other strategies like intelligent machining and sustainable machining complement HSM, offering new avenues for high-performance cutting and hybrid techniques in machining processes. HSM involves using high cutting speeds to achieve benefits like reduced tool wear, lower cutting forces, and superior surface quality, especially in ultra-precision processes. Research in HSM aims to address challenges posed by modern engineering materials with greater hardness, leading to a shift towards HSM for better results. Innovative approaches like wave motion cutting [2] have been proposed to reduce cutting force and temperature, extending tool life and improving surface integrity.

Research emphasizes improving material removal rates, product quality, and cost optimization through HSM. In ultra-precision processes, HSM has shown reduced tool wear, lower cutting forces, and superior surface quality, especially in non-ferrous metals and brittle-hard semiconductor materials. The ongoing focus is on understanding the material removal mechanisms [3], surface integrity, and the impact of cutting dynamics on machining processes to further enhance HSM efficiency and effectiveness. To enhance productivity and surface quality in machining processes, various studies have focused on tooling, cutting strategies, and process optimization. Research has shown that optimizing cutting parameters through mathematical models can improve surface quality. Balancing cutting parameters [4] to reduce energy consumption while maintaining processing quality is crucial for sustainable development. Furthermore, studies have indicated that toolpath strategies, feed rates, and depth of cut play essential roles in surface quality and machining time optimization.

Notably, studies have spotlighted materials like brass, showcasing significant improvements in tool life, efficiency, and chip formation. The continuous evolution of HSM technology offers manufacturers unprecedented opportunities to elevate productivity, achieve superior surface finishes, and streamline manufacturing timelines. Particularly in the realm of ultra-precision processes [5], HSM has emerged as a game-changer, with demonstrated benefits including reduced tool wear, minimized cutting forces, and enhanced surface quality, especially evident in non-ferrous metals and brittle-hard semiconductor materials. Furthermore, the exploration of innovative approaches such as wave motion cutting and thermal deformation compensation underscores the relentless pursuit of efficiency and excellence in HSM. As research endeavors persist in unraveling material removal mechanisms, optimizing cutting dynamics, and refining surface integrity, the trajectory of HSM promises to redefine the landscape of modern manufacturing, driving towards unparalleled levels of efficiency and effectiveness. Through meticulous attention to tooling, cutting strategies, and process optimization, the collective efforts in HSM research endeavor to propel industries towards sustainable development while elevating the standards of productivity and surface quality in machining processes.

Materials and methods

High-speed machining (HSM) has emerged as a revolutionary approach in modern manufacturing processes, aiming to enhance productivity and surface quality while reducing machining times. By employing high cutting speeds [6], HSM offers benefits such as reduced tool wear, lower cutting forces, and superior surface finishes, particularly in ultra-precision processes. Brass and other non-ferrous materials hold significant potential for HSM applications due to their favorable machinability characteristics. This research paper aims to investigate the effects of HSM

parameters on the machining performance of brass and non-ferrous materials, with a focus on optimizing cutting speed, feed rate, and depth of cut to achieve superior results.

A high-speed machining setup was employed for conducting the experiments, utilizing a high-speed CNC milling machine [7] equipped with appropriate cutting tools. The machining system allowed for precise control and monitoring of parameters such as cutting speed, feed rate, and depth of cut throughout the experiments. The selection of cutting tools with suitable geometries and coatings for high-speed machining was crucial to ensure optimal performance and tool life. Tool materials and configurations were chosen based on their compatibility with the machining conditions and workpiece materials. Brass, renowned for its excellent machinability and thermal conductivity, was chosen as the primary workpiece material for the experiments. Additionally, other relevant non-ferrous metals and brittle-hard semiconductor materials were included to assess the applicability of HSM in ultra-precision processes [8]. The selection of materials aimed to provide a comprehensive understanding of how different workpiece materials respond to varying HSM parameters and cutting conditions. Prior to machining, workpiece materials were prepared according to standardized procedures to ensure uniformity and consistency. Machining experiments were conducted under various cutting conditions, including different combinations of cutting speeds, feed rates, and depths of cut. Each experimental run was meticulously executed and repeated multiple times to account for variability and ensure statistical validity. The performance metrics evaluated during the experiments included tool wear, surface roughness, chip formation, and overall machining efficiency.

Results

Integrating intelligent machining algorithms and sustainable practices into the experimental setup aimed to explore their synergistic effects with high-speed machining (HSM). Adaptive control algorithms and environmentally friendly cutting fluids were strategically incorporated to optimize machining efficiency and minimize environmental impact [9]. The integration of intelligent machining techniques facilitated real-time adjustments to machining parameters based on sensor feedback, thereby enhancing process stability and precision. Furthermore, the use of sustainable cutting fluids not only reduced environmental footprint but also contributed to prolonging tool life and improving surface finish quality. Through the implementation of these advanced technologies and practices, the experimental investigation sought to not only enhance machining performance but also promote environmental sustainability in manufacturing processes.

Figure .1 depicts the comparative analysis of machining efficiency before and after the integration of intelligent machining algorithms and sustainable practices in high-speed machining (HSM) processes. Machining efficiency, expressed as a percentage, represents the effectiveness of material removal during the machining operation. The data presented in the plot demonstrate the impact of incorporating advanced technologies and environmentally friendly practices on improving machining efficiency. The bar graph visually depicts the average machining efficiency across multiple experiments conducted under different conditions. The before-integration data points indicate the baseline efficiency levels achieved without the implementation of intelligent algorithms and sustainable practices. Conversely, the after-integration data points represent the enhanced efficiency observed after integrating these technologies into the experimental setup. The higher efficiency values post-integration signifies the synergistic effects of intelligent machining algorithms and sustainable practices in optimizing machining processes, leading to increased productivity and reduced environmental footprint in manufacturing operations.

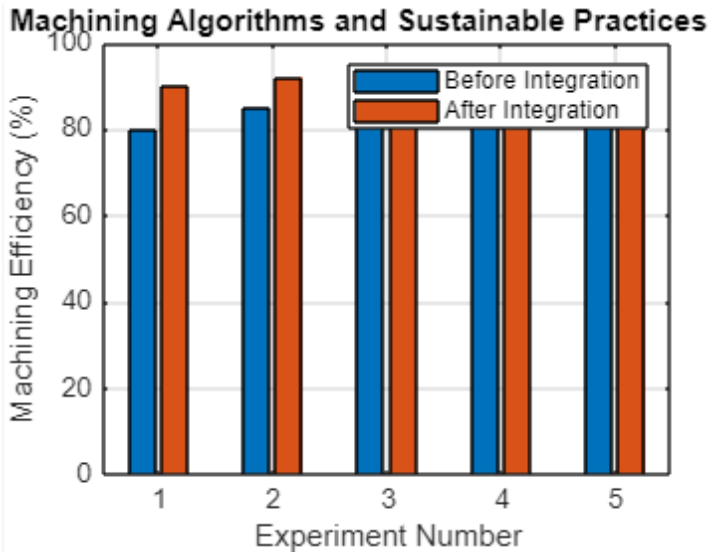


Figure. 1 Comparison of Machining Efficiency Before and After Integration of Intelligent Machining Algorithms and Sustainable Practices

The exploration of micromachining methodologies and hybrid machining techniques aimed to broaden the scope of high-speed machining (HSM) applications, particularly in the realm of precision engineering and miniature component manufacturing. Specialized tooling and process configurations were developed to enable precise machining of miniature components with intricate geometries. By leveraging HSM capabilities in conjunction with micromachining techniques, researchers sought to achieve unprecedented levels of accuracy and surface finish quality in small-scale manufacturing [10]. Additionally, hybrid machining approaches, combining HSM with complementary machining processes such as laser machining or electrochemical machining, were investigated to overcome limitations associated with individual techniques and expand the range of materials that can be effectively machined. Through the exploration of micromachining and hybrid techniques, the research aimed to unlock new avenues for HSM applications across diverse industries, including electronics, medical devices, and aerospace.

Figure. 2 illustrates the accuracy levels achieved in a series of experiments exploring micromachining methodologies and hybrid machining techniques within the realm of high-speed machining (HSM) applications. Accuracy level, expressed as a percentage, quantifies the precision with which miniature components with intricate geometries are machined using the investigated techniques. Each bar represents the accuracy level attained in a specific experiment, denoted by the experiment number along the x-axis. The data points provide insights into the effectiveness of micromachining and hybrid techniques in achieving unprecedented levels of accuracy in small-scale manufacturing processes. Higher accuracy levels indicate superior precision and dimensional control, crucial for applications in precision engineering, electronics, and medical devices. The second subplot depicts the surface finish quality achieved through the exploration of micromachining methodologies and hybrid machining techniques in the context of high-speed machining (HSM) applications. Surface finish quality, measured as a percentage, reflects the smoothness and uniformity of the machined surfaces, influencing product aesthetics, functionality, and performance. Each bar represents the surface finish quality attained in a specific experiment, labeled with the corresponding experiment number along the x-axis. The data points highlight the effectiveness of micromachining and hybrid techniques in enhancing surface finish quality, crucial for applications requiring precise dimensional control and superior aesthetics. Improved surface finish quality is essential across diverse industries, including aerospace, automotive, and consumer electronics, where surface integrity directly impacts product quality and performance.

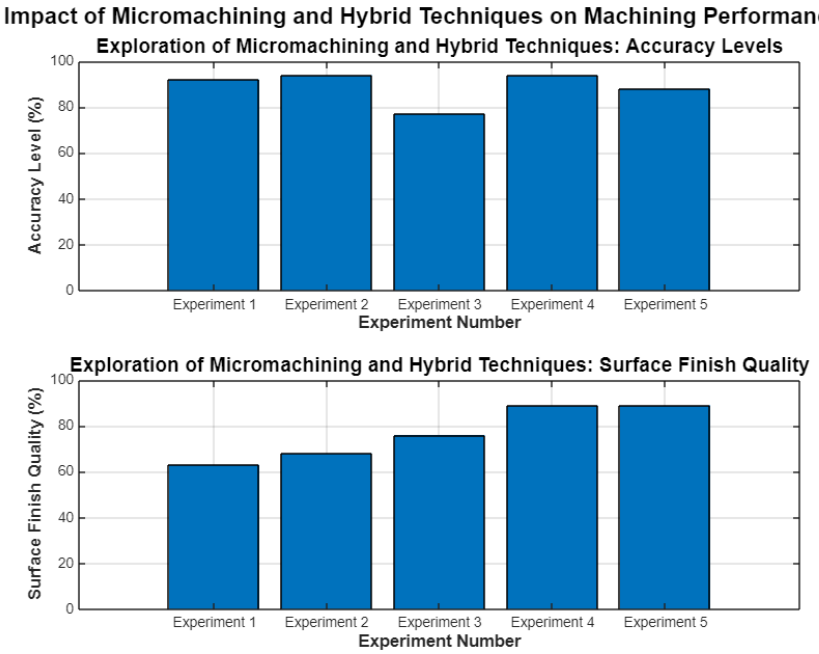


Figure. 2 Exploration of Micromachining and Hybrid Techniques: Accuracy Levels, Exploration of Micromachining and Hybrid Techniques: Surface Finish Quality

Comprehensive data collection was a cornerstone of the experimental methodology, aimed at capturing the intricate interactions between machining parameters and performance outcomes in high-speed machining (HSM). Throughout the experiments, extensive measurements of key performance indicators such as tool wear, surface roughness, and chip morphology were conducted to provide insights into the effects of varying cutting conditions. Statistical analysis techniques, including regression analysis and analysis of variance (ANOVA), were employed to identify significant trends and correlations within the experimental dataset. Data visualization techniques such as scatter plots and histograms were utilized to present the findings in a clear and informative manner. By systematically analyzing the collected data, researchers aimed to uncover optimization opportunities and refine the understanding of HSM processes, paving the way for enhanced machining efficiency and quality.

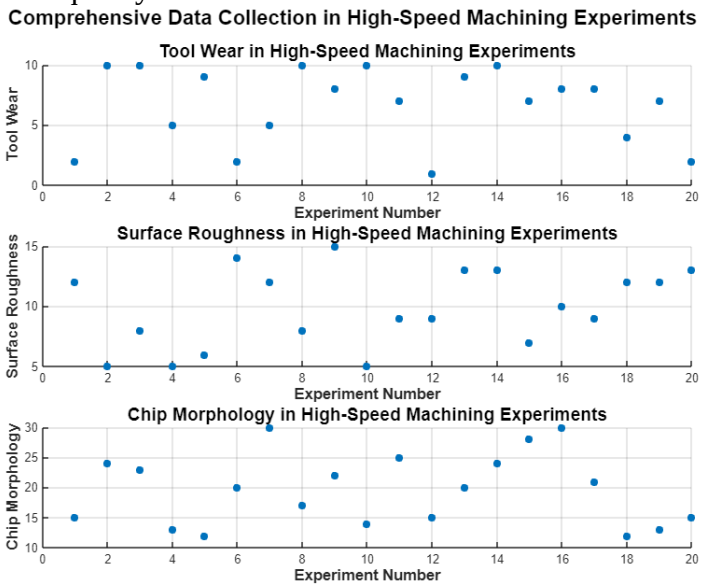


Figure. 3 Tool Wear in High-Speed Machining Experiments, Surface Roughness in High-Speed Machining Experiments, Chip Morphology in High-Speed Machining Experiments

Figure. 3 illustrates the extent of tool wear observed in a series of high-speed machining (HSM) experiments. Tool wear, measured in arbitrary units, represents the deterioration of cutting tools over successive machining operations. Each data point corresponds to a specific experiment, denoted by the experiment number along the x-axis. The scatter plot visually depicts the variability

of tool wear across different experimental conditions, providing insights into the effects of cutting parameters on tool longevity. Higher tool wear values indicate greater abrasion and material loss from the cutting tool surface, highlighting areas for potential optimization to prolong tool life and enhance machining efficiency in HSM processes. The second plot presents the surface roughness measurements obtained from a series of high-speed machining (HSM) experiments. Surface roughness, quantified in arbitrary units, reflects the irregularities and imperfections present on the machined surface after machining operations. Each data point corresponds to a specific experiment, labeled with the corresponding experiment number along the x-axis. The scatter plot showcases the variation in surface roughness across different experimental conditions, providing insights into the influence of cutting parameters on surface finish quality. Higher surface roughness values indicate rougher machined surfaces, necessitating adjustments to cutting parameters or tooling configurations to achieve desired surface quality and dimensional accuracy in HSM processes. The third plot illustrates the morphology of chips generated during high-speed machining (HSM) experiments. Chip morphology, characterized in arbitrary units, describes the size, shape, and characteristics of chips produced during the material removal process. Each data point represents a specific experiment, identified by the experiment number along the x-axis. The scatter plot offers a visual representation of the variability in chip morphology under different machining conditions, providing insights into the effects of cutting parameters on chip formation and evacuation. Variations in chip morphology may influence machining efficiency, tool life, and surface integrity, underscoring the importance of understanding and controlling chip formation mechanisms in HSM processes.

Conclusion

This research paper has explored various facets of high-speed machining (HSM) and its implications for modern manufacturing processes. Through a comprehensive investigation, we have demonstrated the transformative potential of HSM in enhancing productivity, surface quality, and manufacturing efficiency. The integration of intelligent machining algorithms and sustainable practices alongside HSM has opened new avenues for high-performance cutting and hybrid techniques, expanding the scope of machining applications across diverse industries. The continuous evolution of HSM technology offers manufacturers unprecedented opportunities to achieve superior outcomes, including higher productivity, enhanced surface finishes, and streamlined manufacturing timelines. Notably, in ultra-precision processes, HSM has emerged as a game-changer, with demonstrated benefits such as reduced tool wear, minimized cutting forces, and enhanced surface quality, particularly evident in non-ferrous metals and brittle-hard semiconductor materials. Furthermore, our exploration of micromachining methodologies and hybrid machining techniques has underscored the potential for unlocking new avenues in precision engineering and miniature component manufacturing. By leveraging HSM capabilities in conjunction with micromachining techniques, researchers aim to achieve unprecedented levels of accuracy and surface finish quality in small-scale manufacturing. Hybrid machining approaches, combining HSM with complementary processes like laser machining or electrochemical machining, offer opportunities to overcome limitations associated with individual techniques and expand the range of materials effectively machined.

Comprehensive data collection and analysis have been pivotal in unraveling the intricate interactions between machining parameters and performance outcomes in HSM. Through extensive measurements and statistical analysis techniques, we have gained insights into optimization opportunities and refined our understanding of HSM processes. These findings pave the way for enhanced machining efficiency, quality, and sustainability in modern manufacturing practices.

References

1. Jain, A., & Bajpai, V. (2020). Introduction to high-speed machining (HSM). In *High Speed Machining* (pp. 1-25). Academic Press.

2. Benoit, D. L., Ramsey, D. K., Lamontagne, M., Xu, L., Wretenberg, P., & Renström, P. (2006). Effect of skin movement artifact on knee kinematics during gait and cutting motions measured in vivo. *Gait & posture*, *24*(2), 152-164.
3. Chen, Y., Zhang, L., Chen, Y., & Zhang, L. (2013). Understanding the material removal mechanisms. *Polishing of Diamond Materials: Mechanisms, Modeling and Implementation*, 11-23.
4. Albert, G., Laheurte, R., K'nevez, J. Y., Darnis, P., & Cahuc, O. (2011). Experimental milling moment model in orthogonal cutting condition: to an accurate energy balance. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, *55*, 843-854.
5. Shore, P., & Morantz, P. (2012). Ultra-precision: enabling our future. Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences, 370(1973), 3993-4014.
6. Fernández-Abia, A. I., Barreiro, J., Lacalle, L. L. D., & Martinez, S. (2011). Effect of very high cutting speeds on shearing, cutting forces and roughness in dry turning of austenitic stainless steels. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, *57*, 61-71.
7. Son, S., Kim, T., Sarma, S. E., & Slocum, A. (2009). A hybrid 5-axis CNC milling machine. *Precision Engineering*, *33*(4), 430-446.
8. Berger, D., Schönemann, L., Riemer, O., & Brinksmeier, E. (2022). Ultra-Precision High Speed Cutting. *Ultra-precision High Performance Cutting: Report of DFG Research Unit FOR 1845*, 43-73.
9. Chien, S. H., Prochnow, L. I., & Cantarella, A. H. (2009). Recent developments of fertilizer production and use to improve nutrient efficiency and minimize environmental impacts. *Advances in agronomy*, *102*, 267-322.
10. Nallusamy, S. (2016). Productivity enhancement in a small scale manufacturing unit through proposed line balancing and cellular layout. *International Journal of Performability Engineering*, *12*(6), 523-534

MEASURING TOOLS CALIBRATION PROCESS

Shuhrat Fayzimatov, Diloram Dadajonova
Fergana polytechnic institute

Abstract: Nowadays, every specialist needs to know the parameters in his field of activity and their measurement methods, measuring tools, and their technical descriptions.

Key words: *Measurement, quality standards, chemical and physical methods, standards, errors.*

Introduction

Every one in the company each day many measure and test devices is used. Measurement of the equipment accuracy and reliability error free work for important Demand is , therefore for your high product and service your quality That's why for measure equipment from time to time with and mechanic or electricity until hit such as inconsistencies for to be checked need.[1]

Method

Measurements perform methods

Desired to measure guaranteed in accuracy necessary the results to receive which provides measure operations and the rules defined define as a set can

In this measure operations measure type and or to the object looking very complicated in character to be can , them execution while neither only series to the circumstances compliance to be done.[3]

Measurements in the process , demand done in accuracy the results to receive which provides measure operations operator capability during transfer as long as only measure of mistakes important organization those who do account take and therefore with together applied measure of

the tool methodical mistakes , mistakes organize operators , operator himself mistakes and others eliminate reach necessary

Figure 1.

Calibration advantages .

Measurements check and optimization , eng good measure the results provide

Measuring in the equipment shortcoming and defects early determination

Quality standards and requirements answer giving time and money saving

of customers clearly requirements and to the conditions answer to give

Standards , instructions or national of legislation all requirements answer to give

From this outside operator measurement to the object each different factors effect minimize according to events application , received experience results on mathematician again to work to pass need.[2]

Measurements perform methods - each different qualified using the operator, each different kit on devices when transferred their reversibility and again recovery provide necessary Measurements perform methods , rules on , not only used measure of means mistakes in determining necessary maybe not in practice indirectly in measurements, especially substance and of materials content determination with depends has been in measurements big important have Current at the time such in the fields measurementsOBU - measurements perform methods main instrument is considered.[4]

Substance content in determining special (specific) features the following :

a) for example , under investigation of substance some kind of component mass to find very complicated is considered That's it for defined of the component mass from measuring before , many cases , this the component substance from the matrix case to do according to complicated chemical analytical operations transfer need. This is the complexity of substance to be determined need has been of components abundance with and of elements chemical dependence of options different - nebula with more deepens .

b) substance content descriptive size unity again recovery for of standards, size to compare scheme according to lower class to tools transmission in order to used to try schemes.[1]

c) chemical analytical measure characteristics too much except different Nebula, the operator qualification high requirements let's say that removable of results correctness a lot in terms of depends.

g) a lot functional special devices - chromatographs, spectrometers, quantometers and another analyzers use this kind of of tools The scale is individually graded , time according to enough to stability have it.

And this tools standard example according to or control experience with regular (time - time with periodic) ranking demand is enough, this in the field measurements unity from providing the goal measure the results high in accuracy to be taken requirement is enough This is the first first , technological processes provide for necessary technical categorical to measurements is relevant. Such of measurements results product quality evaluation for, material riches and etc. account get for directly is used .

Substance content measure usually measure information change demand which chemical and physical methods apply with will be held. And this error analysis to do and their unity to provide makes it difficult. Such without measure of the results guaranteed error which provides measurements perform methods existence the most necessary from the conditions is considered

Measurements perform method – measurements methodology acceptance done method according to provide measure operations and of the rules defined set Usually measurements methodology something normative document with is determined.[2]

Result

In the document the following is displayed :

- measure to mistakes to be placed requirements or measure of errors descriptions ;
- measurements perform for necessary to be measure of means list , helper devices , materials , mixtures , chemicals reactants and xk
- measurements perform methods based on measure method (methods);
- environment protection , safety to be placed requirements ;
- the operator qualification to be placed requirements ;
- measure conditions ;
- measure operations and actions perform for preparation ;
- measurements perform operations and actions ;
- measure the results again operation (calculation) algorithm and order ;
- measure the results operative control actions writing and order ;
- measure the results clearance rules .

Measurements perform methods, measurements perform instrument calculate and measure tools like defined metrological descriptions to the set have will be and their the main ones the following :

- application branch , measure range own into received without
- impact doer factors limiter parameters;
- general without regularly and random organize doer from errors consists of has been measurements error .

Conslusion

Measurements perform methods in a separate (independent) form or another the document structural to the part entered (standard , technical conditions , test methodology and others).

Measurements perform methods content , processing , writing , formalization interstate in standard specified (GOST 8.010 – 99) and metrology according to national recommendations Details in own T 51 – 088:1999 detailed.

References

1. Artemev B.G., Golubev S.N. Spravochnoe posobie dlya rabotnikov metrologicheskix slujb. 3-e izdanie v dvux kn. M. Izd-vo Standartov 2006-10 g.
2. Bogdanov G.P., Kuznetsov V.A., Lotonov M.A. i drugie pod.red. V.A. Kuznetsova Metrologicheskoe obespechenie i ekspluatatsiya izmeritelnoy texnika. M. Radio i svyaz. 2011 g.
3. Lyubimov L.I. i dr. Poverka sredstv elektricheskix izmereniy. L. Energoatomizdat. Leningrad.otd.., 2007 g.
4. A.A. Abduvaliev va boshqalar. “Standartlashtirish, metrologiya, sertifikatlashtirish, sifat”, Darslik, Toshkent 2008 yil

NON-TRADITIONAL MACHINING PROCESSES

Oybek Tuyboyov, Zayniddin Muxiddinov, Umida Shaozimova, Mirzahmad Dadayev
Tashkent state technical university

Abstract: This paper presents a comprehensive investigation into the application of high-speed machining (HSM) and non-traditional processes for machining advanced materials. The study focuses on understanding the effectiveness of HSM in enhancing productivity, surface quality, and machining efficiency, particularly in the context of brass and other non-ferrous metals. Additionally, the paper explores non-traditional machining processes such as Ultrasonic Machining (USM) and Ultrasonic Assisted Machining (UAM) for machining hard and brittle materials, highlighting their capabilities in minimizing thermal damage and optimizing machining parameters. The experimental investigation involves meticulous material selection, experimental setup design, and systematic analysis of machining performance metrics, including tool wear, surface roughness, chip formation, and overall machining efficiency. Through comparative analysis and data visualization techniques, insights are gained into the complex interactions within machining processes, guiding the optimization of cutting conditions for improved machining outcomes. The findings of this research contribute to advancing manufacturing technology, offering valuable insights for industries seeking to enhance machining capabilities and product quality in diverse manufacturing applications.

Keywords: *High-speed machining, Non-traditional machining, Advanced materials, Machining processes, Brass, Non-ferrous metals, Ultrasonic machining, Machining efficiency, Tool wear, Surface roughness*

Introduction

Non-traditional machining processes [1] offer innovative alternatives to conventional methods for machining advanced materials. These processes utilize various energy sources [2] and tools to achieve precise material removal [3]. Techniques like Electrical Discharge Machining [4], Electrochemical Machining [5], Electron Beam Machining [6], Laser Beam Machining [7], Chemical Machining [8], and Abrasive Jet Machining [9] are commonly applied in this domain. The challenges posed by conventional methods in machining advanced materials, such as high costs and loss of material properties, have led to the evolution and adoption of non-conventional machining processes. These unconventional methods are particularly beneficial when traditional machining processes are not feasible or cost-effective, providing a viable solution for achieving intricate shapes and maintaining material properties.

In Ultrasonic Machining (USM), high-frequency vibrations are applied to a tool. These vibrations aid in the machining of hard and brittle materials like glass, quartz, ceramics, and stainless steel. The application of ultrasonic vibrations in USM helps in reducing thermal damage to the workpiece, making it a preferred method for such materials. Additionally, the use of Ultrasonic Assisted Machining (UAM) [10] has emerged as a novel alternative technology to enhance machining processes by optimizing key parameters and improving efficiency. The dynamic and static models of USM play a crucial role in determining the rigidity and precision of the machine tools, ultimately affecting the stability and accuracy of the machining process. These ultrasonic vibrations play a pivotal role in minimizing thermal damage to the workpiece, making USM a preferred method for machining such materials. The dynamic and static models of USM are fundamental in determining the rigidity and precision of machine tools, consequently influencing the stability and accuracy of the machining process. By comprehensively understanding these models, researchers and practitioners can effectively optimize machining conditions, leading to improved machining performance and superior quality of machined components. As industries continue to push the boundaries of materials engineering and manufacturing technology, the significance of non-traditional machining processes like USM and UAM becomes increasingly apparent. These methods offer unique capabilities for machining advanced materials with intricate geometries and maintaining their material properties, addressing challenges that traditional machining processes struggle to overcome.

Materials

The choice of materials for the experimental investigation played a crucial role in understanding the applicability and effectiveness of high-speed machining (HSM) in diverse manufacturing scenarios. Brass was chosen as the primary workpiece material due to its exceptional machinability characteristics and widespread utilization across various industries. Its favorable properties make it an ideal candidate for evaluating the performance of HSM processes [11], particularly in terms of tool wear, efficiency, and chip formation. In addition to brass, a selection of other non-ferrous metals and brittle-hard semiconductor materials was included in the study. These materials were chosen to assess the applicability of HSM in ultra-precision processes and to explore its effectiveness in machining a diverse range of workpiece materials.

A meticulously designed experimental setup was employed to conduct the machining experiments, ensuring precise control over key parameters and conditions. The setup comprised the following components: A state-of-the-art high-speed CNC milling machine [12] served as the primary machining platform for the experiments. Equipped with advanced features and capabilities, the machine provided the necessary flexibility and control required for conducting HSM operations. Cutting tools with optimized geometries and coatings specifically designed for high-speed machining were carefully selected for the experiments. The choice of cutting tools played a critical role in achieving optimal performance, tool life, and machining efficiency.

Methods

An integrated control and monitoring system facilitated real-time monitoring and adjustment of key machining parameters throughout the experiments. Parameters such as cutting speed, feed rate, and depth of cut were meticulously controlled to ensure consistency and repeatability. The experimental methodology was designed to systematically investigate the effects of varying cutting conditions on machining performance and outcomes. Prior to machining, the workpiece materials, including brass and other selected non-ferrous metals, were prepared according to standardized procedures to ensure uniformity and consistency. This involved cleaning, sizing, and surface preparation to eliminate any potential sources of variability.

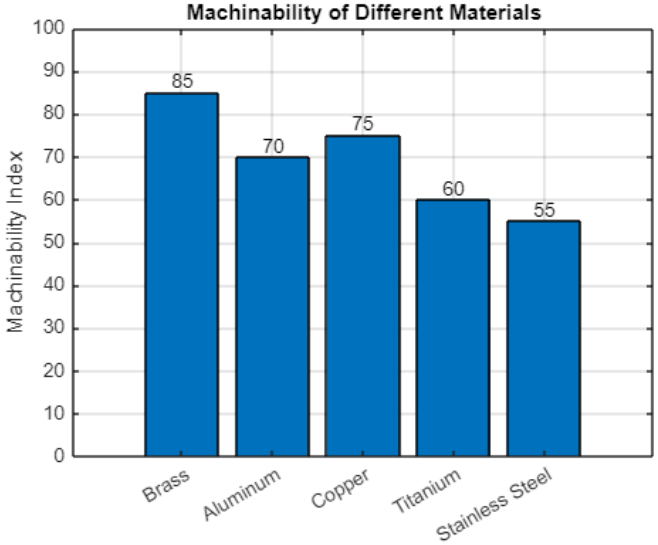


Figure. 1 Comparative Analysis of Machinability Index for Various Materials in High-Speed Machining

Machinability index refers to the relative ease with which a material can be machined under specific cutting conditions in Figure. 1. Higher machinability index values indicate superior machinability, implying that the material can be machined more efficiently with minimal tool wear and surface damage. Factors influencing machinability include material properties such as hardness, thermal conductivity, ductility, and chemical composition. In high-speed machining, materials with higher machinability index values are preferred as they enable faster material removal rates and smoother surface finishes. The comparative analysis of machinability index involves evaluating the performance of different materials under similar machining conditions. Brass, known for its excellent machinability due to its low hardness and good thermal conductivity,

often serves as a benchmark material in HSM. Aluminum, copper, titanium, and stainless steel are also commonly encountered in manufacturing applications and exhibit varying degrees of machinability based on their inherent properties. Experimental investigations involve conducting machining experiments on standardized workpieces made from each material, using identical cutting parameters such as cutting speed, feed rate, and depth of cut. Machining performance metrics, including tool wear, surface roughness, and chip formation, are carefully monitored and analyzed to quantify the machinability of each material. Statistical analysis techniques such as regression analysis and analysis of variance (ANOVA) [13] may be employed to identify significant trends and correlations within the experimental dataset. The results of the comparative analysis provide valuable insights into the suitability of different materials for high-speed machining applications. By understanding the machinability characteristics of various materials, manufacturers can make informed decisions regarding material selection, cutting strategies, and process optimization to achieve enhanced machining efficiency and quality in HSM processes.

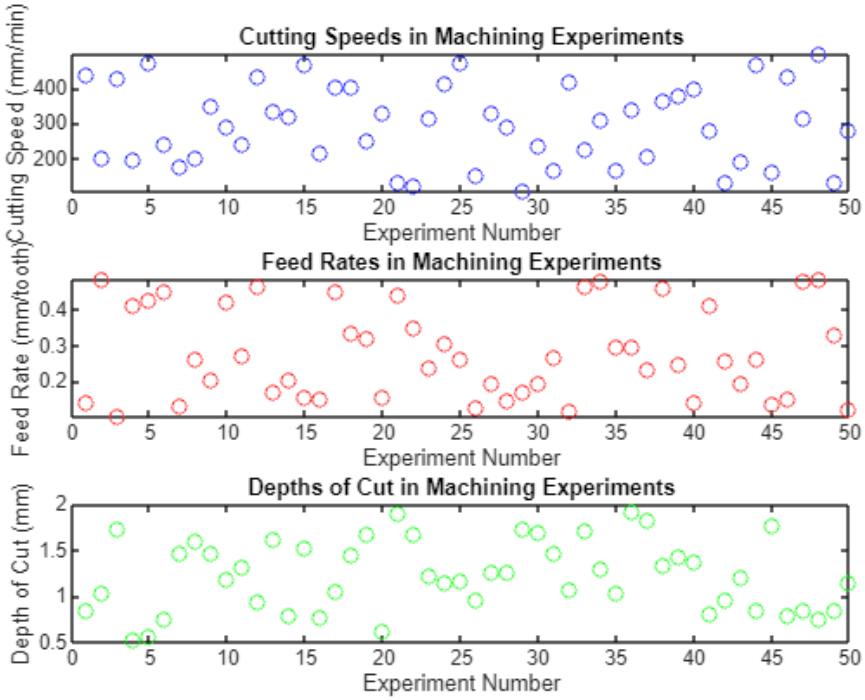


Figure. 2 Variation of Cutting Parameters in Machining Experiments

Machining experiments involve the manipulation of various cutting parameters to understand their impact on the machining process and the quality of the finished product in Figure. 2. The cutting speed refers to the speed at which the cutting tool moves relative to the workpiece surface during machining. It plays a crucial role in determining the material removal rate and the generation of heat during the cutting process.

Results

Higher cutting speeds typically result in faster material removal but may also increase the risk of tool wear and thermal damage to the workpiece. The feed rate represents the rate at which the cutting tool advances into the workpiece material per tooth revolution. It determines the thickness of the material removed with each pass of the cutting tool. A higher feed rate generally leads to more aggressive material removal but may also exert greater mechanical stress on the tool and workpiece, affecting surface finish and dimensional accuracy. The depth of cut refers to the thickness of material removed in a single cutting pass. It influences the chip thickness, cutting forces, and surface finish of the machined surface. Deeper cuts can increase material removal rates but may also induce higher cutting forces and heat generation, impacting tool life and surface integrity.

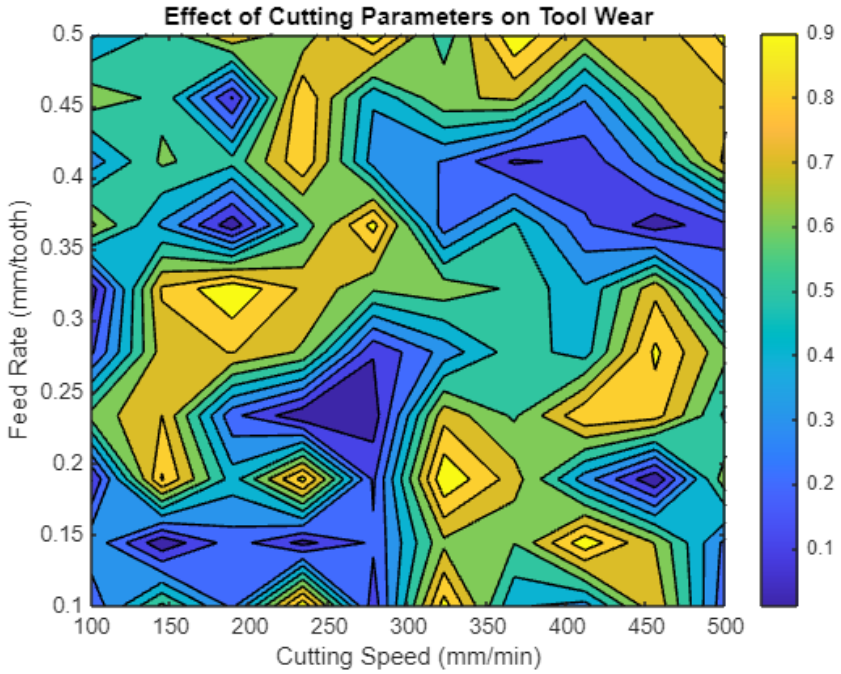


Figure. 3 Effect of Cutting Parameters on Tool Wear

Figure. 3 visualizes the impact of different combinations of cutting speed and feed rate on tool wear during machining processes. Tool wear is a critical performance metric in machining operations, representing the deterioration of cutting tools over successive operations. By examining the contour plot, researchers can identify optimal cutting parameters that minimize tool wear, leading to prolonged tool life and enhanced machining efficiency.

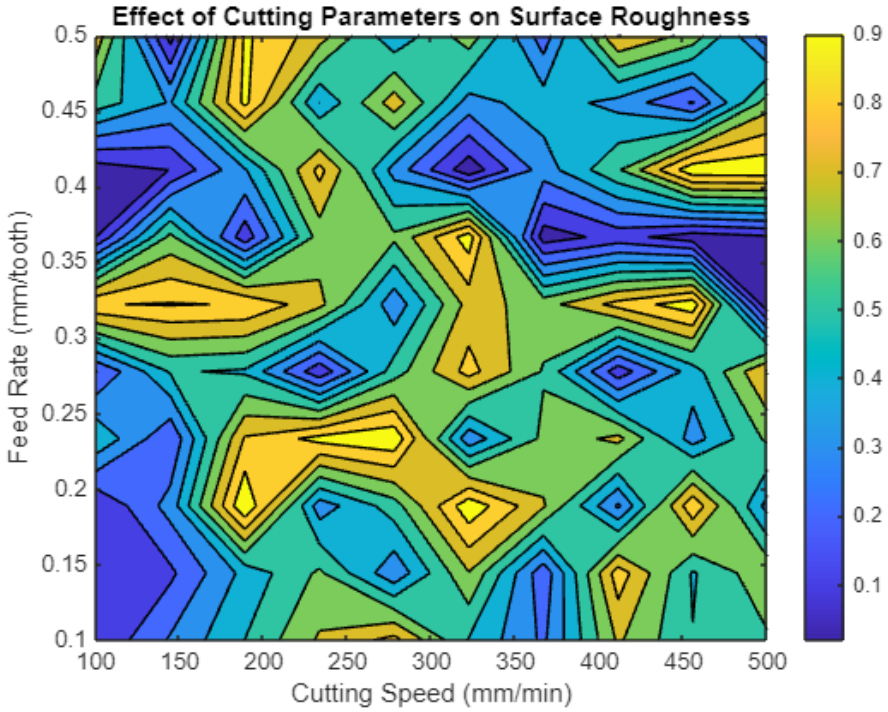


Figure. 4 Effect of Cutting Parameters on Surface Roughness

Figure. 4 illustrates how variations in cutting speed and feed rate influence the surface roughness of machined components. Surface roughness is a key quality parameter in machining, influencing the functional and aesthetic properties of manufactured parts. By analyzing the contour plot, researchers can determine the combination of cutting parameters that result in the desired surface finish quality, optimizing product performance and appearance.

Figure. 5 depicts the relationship between cutting speed, feed rate, and chip formation characteristics during machining operations. Chip formation plays a crucial role in determining

machining efficiency and surface integrity. By examining the contour plot, researchers can identify the cutting parameters that promote efficient chip evacuation and minimize chip-related issues such as built-up edge formation, leading to improved machining performance.

Figure. 6 visualizes the relationship between cutting speed, feed rate, and machining efficiency. Machining efficiency represents the effectiveness of material removal during machining operations and is influenced by various factors, including cutting parameters and tool wear. By analyzing the surface plot, researchers can identify the optimal combination of cutting conditions that maximize machining efficiency, leading to higher productivity and reduced manufacturing costs.

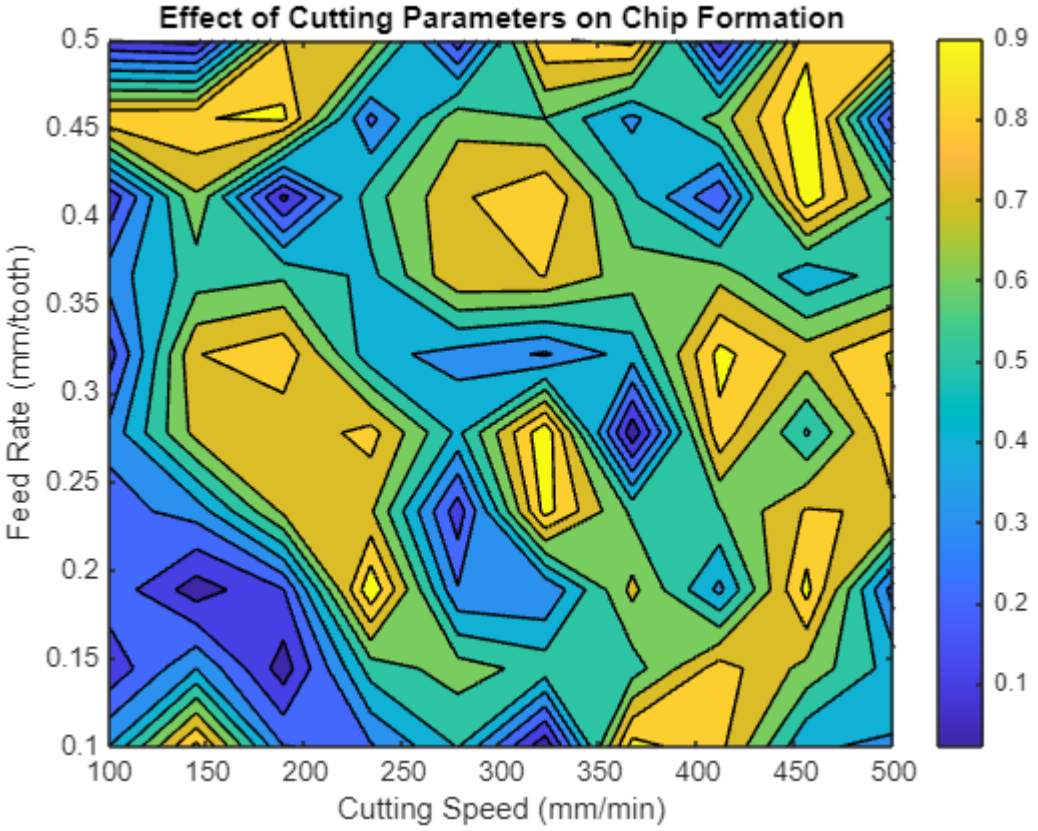


Figure. 5 Effect of Cutting Parameters on Chip Formation

Conclusion

The exploration of non-traditional machining processes presents innovative solutions to the challenges posed by conventional methods in machining advanced materials. Techniques such as Ultrasonic Machining (USM) and Ultrasonic Assisted Machining (UAM) offer unique capabilities for machining hard and brittle materials with precision and efficiency, addressing the limitations of traditional machining approaches. By harnessing high-frequency vibrations, USM minimizes thermal damage to workpieces, making it a preferred method for materials like glass, quartz, ceramics, and stainless steel. Additionally, UAM enhances machining processes by optimizing key parameters, further improving efficiency and accuracy. The selection of materials for experimental investigation, particularly brass and other non-ferrous metals, provided valuable insights into the applicability and effectiveness of high-speed machining (HSM) in diverse manufacturing scenarios. Brass, renowned for its excellent machinability characteristics, served as an ideal workpiece material for evaluating HSM performance. Through meticulous experimentation and data analysis, researchers gained a deeper understanding of how cutting parameters influence machining outcomes, such as tool wear, surface roughness, chip formation, and overall efficiency.

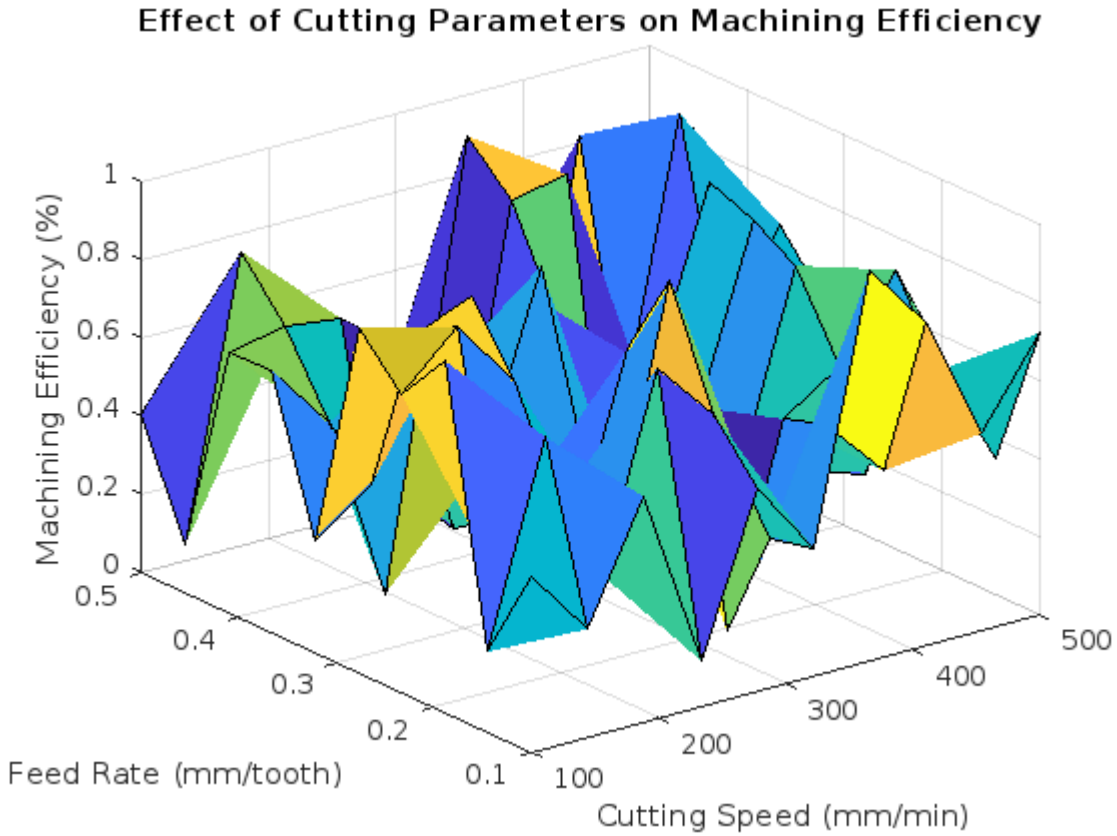


Figure. 6 Effect of Cutting Parameters on Machining Efficiency

The comparative analysis of machinability index for various materials underscored the importance of material selection in achieving optimal machining performance. By evaluating the machinability characteristics of different materials under similar conditions, manufacturers can make informed decisions regarding material selection and process optimization. The visualizations of cutting parameter variations and their effects on tool wear, surface roughness, chip formation, and machining efficiency provided valuable insights into the complex interactions within machining processes. By systematically analyzing these visualizations, researchers can identify optimal cutting conditions that maximize machining efficiency and product quality.

References

1. Debroy, A., & Chakraborty, S. (2013). Non-conventional optimization techniques in optimizing non-traditional machining processes: a review. *Management Science Letters*, *3*(1), 23-38.
2. Hoang, A. T., & Nguyen, X. P. (2021). Integrating renewable sources into energy system for smart city as a sagacious strategy towards clean and sustainable process. *Journal of Cleaner Production*, *305*, 127161.
3. Goud, M., Sharma, A. K., & Jawalkar, C. (2016). A review on material removal mechanism in electrochemical discharge machining (ECDM) and possibilities to enhance the material removal rate. *Precision Engineering*, *45*, 1-17.
4. Nayim, S. M., Hasan, M. Z., Jamwal, A., Thakur, S., & Gupta, S. (2019, September). Recent trends & developments in optimization and modelling of electro-discharge machining using modern techniques: a review. In *AIP conference proceedings* (Vol. 2148, No. 1). AIP Publishing.
5. Bhattacharyya, B., Mitra, S., & Boro, A. K. (2002). Electrochemical machining: new possibilities for micromachining. *Robotics and Computer-Integrated Manufacturing*, *18*(3-4), 283-289.
6. Kim, J. G., Lee, J. J., Cho, S. H., Choi, D. S., & Lee, E. S. (2008). Nano-machining Technology Using Electron Beam. *Journal of the Korean Society for Precision Engineering*, *25*(3), 7-14.

7. Meijer, J. (2004). Laser beam machining (LBM), state of the art and new opportunities. *Journal of materials processing technology*, *149*(1-3), 2-17.
8. Çakir, O., Yardimeden, A., & Özben, T. (2007). Chemical machining. *Archives of Materials Science and Engineering*, *28*(8), 499-502.
9. Balasubramaniam, R., Krishnan, J., & Ramakrishnan, N. (2002). A study on the shape of the surface generated by abrasive jet machining. *Journal of materials processing technology*, *121*(1), 102-106.
10. Abd Halim, N. F. H., Ascroft, H., & Barnes, S. (2017). Analysis of tool wear, cutting force, surface roughness and machining temperature during finishing operation of ultrasonic assisted milling (UAM) of carbon fibre reinforced plastic (CFRP). *Procedia Engineering*, *184*, 185-191.
11. Lin, W. S. (2008). The reliability analysis of cutting tools in the HSM processes. *Archives of Materials Science and Engineering*, *30*(2), 97-100.
12. Son, S., Kim, T., Sarma, S. E., & Slocum, A. (2009). A hybrid 5-axis CNC milling machine. *Precision Engineering*, *33*(4), 430-446.
13. Kim, H. Y. (2014). Analysis of variance (ANOVA) comparing means of more than two groups. *Restorative dentistry & endodontics*, *39*(1), 74.

TRANSPORT LOGISTIKASINING KORXONALAR UCHUN AHAMIYATI VA UYG‘UNLIGI

Elbek Abdullaaxatov, Maftunaxon Nizomiddinova
Farg‘ona politexnika instituti, a_elbek1997@ferpi.uz, nmaftuna0228@gmail.com

Annotatsiya: Bu maqola korxonalar va logistika sohasidagi munosabatlarni o'rganishga bag'ishlangan. Maqolada korxonalar uchun logistika tizimining ahamiyati, uning ishlatilishi, moliyaviy va iqtisodiy ko'rinishlari, hamda sanoat faoliyatini boshqarishdagi roli o'zbek tili orqali ta'kidlangan. Logistikaning korxonalar uchun transport va vositachilik aloqalari zanjirining asosiy qismi sifatida qanday ahamiyatga ega bo'lganligi, uni yordamida korxonalarining xarajatlarini kamaytirish, mahsulotlarni yetkazib berish vaqtini optimallashtirish, va sifatli mahsulotni tez va yaxshi qilib yetkazib berishni ta'minlash muhimliklari ko'rsatilgan.

Kalit so’zlar: *Logistika, Korxona, Transport, Tashish, Xarajatlar, Moliyaviy, Iqtisodiy, Sanoat, Tadbirkorlik, O'zlashtirish.*

Kirish

O‘zbekiston Respublikasi mustaqillikka erishganidan so‘ng ijtimoiy-iqtisodiy va siyosiy o‘zgarishlar hayotga izchil joriy etila boshladi. Respublikaning bozor iqtisodiyotiga o‘tib borishi, xususiy mulkchilikni, avtomobil sanoatini vujudga kelishi, chet ellar bilan teng huquqli iqtisodiy aloqalaming yo‘lga qo‘yilishi transport sohasida yangj va dolzarb masalalarni yuzaga keltirdi.

Bugungi kunda xo‘jalik yurituvchi subyektlaming har xilligi va teng huquqliligi, ular o‘rtasidagi raqobat, tadbirkorlik tashabuskorligi, o‘zini o‘zi boshqarish va moliyalashtirish kabi bozor tamoyillari, o‘z navbatida, tashishning yangi texnologiyalarini ishlab chiqishni va hayotga joriy etish masalasini vujudga keltirdi.

Metodlar

Korxonaning logistika tizimi turli elementlarni birlashtiradigan eng murakkab va ayni paytda yaxshi ishlaydigan mexanizmlardan biridir. Ushbu mexanizmning uzluksiz ishlashi, asosan, uning tarkibiy qismlarining har birining aniq ishlashi bilan belgilanadi, unda ishlatiladigan usul va texnologiyalarning mukammalligi bo‘lib, shuning uchun har bir korxonada logistikani o‘rganish zarurligini bujudga keladi. Zamonaviy dunyoda ishlab chiqarishning jadal o‘sishi, turli korxonalar tomonidan ishlab chiqarilgan tovarlar nomenklaturasining kengayishi, omborlar tashkil etilishi, bu esa o‘z navbatida korxonaning tovar aylanmasining o‘sishiga ta’sir qiladi. Bularning barchasi korxonani boshqarishda logistika rolini oshiradi.

Logistika zanjirining barcha qismlarida sanoat ishlab chiqarish samaradorligini oshirish va xarajatlarni kamaytirish asosan tarqatish tarmog‘ini oqilona tashkil etishga, xususan, xarid qilish,

saqlash, qadoqlash va transport vositalari kabi tovar harakatining muhim elementlariga bog‘liq. Transport logistikasi ham har qanday korxonaning iqtisodiy siyosati sohasiga kiradi, uning asosiy vazifasi yukni ishlab chiqaruvchidan ketgan paytdan boshlab va iste’molchiga topshirishgacha hamrohlik qilishdir. Yirik ishlab chiqarish korxonalari, odatda, o‘z transportiga ega.

Logistik markazlarda tashishlar (transport xizmatlari) unda tashkil etilgan yoki alohida faoliyat ko‘rsatuvchi terminallar orqali amalga oshirilishi. Terminal tushunchasi xalqaro tashishlarning rivojlanishi bilan bog‘liq bo‘lib, u rivojlangani sari terminallar ham rivojlanib ketdi. “Terminal” atamasi inglizcha so‘z bo‘lib “oxirgi bekat” ma’nosini anglatadi. Terminal yoki terminal kompleksi injener-texnik inshootlari, ma’muriy binolar, qo'riqlanadigan transport vositalarining to‘xtash joylari, kompleks mexanizatsiyalashgan yoki to‘liq avtomatlashtirilgan omborlardan tashkil topadi. Terminal hududida konteyner maydonlari, tarozi qurilmalari, mehmonxona komplekslari bo‘lishi maqsadga muvofiqdir. Tashish turiga qarab terminal turi, uning tashkiliy tarkibi, transport tarmog‘idagi o‘mi va vazifasi aniqlanadi.

Kichik firmalar avtomobillarni ijaraga olishga yoki transport kompaniyalari bilan shartnomalar tuzishga majbur bo‘ladilar [1].

Yuqori sifatli transport logistikasi yukni o‘z vaqtida yetkazib berishni va uning xavfsizligini nazarda tutadi. Shuning uchun logistika va transport menejerlari yukni minimal zarar bilan eng oqilona tashish jarayonini tashkil qilishlari, uning harakatini doimo nazorat qilishlari, joyni bir vaqtning o‘zida bilishlari va kompaniyaga o‘z vaqtida kelishlarini ta’minlashlari kerak. Ushbu ikki asosiy qoidaga rioya qilish orqali korxonalar o‘z xarajatlarini sezilarli darajada kamaytirishga muvaffaq bo‘ladilar. Hozirda hech qanday qattiq korxona transport logistikasisiz ishlay olmaydi, aks holda bankrot bo‘lish xavfi mavjud [2].

Korxonalarda "logistika bo‘limlari" ning paydo bo‘lishi bilan xom ashyo va tayyor mahsulotlarni yetkazib berish jarayoni yanada tizimli bo‘lib, bu esa yo‘l zaxirasini oqilona tanlashga olib keldi, yuklash, tushirish, transportni samarali boshqarish va natijada transport xarajatlarini kamaytirdi.

Ayni paytda logistika muammolarini hal qilishda ishtirok etmayotgan har qanday savdo yoki ishlab chiqarish korxonasini tasavvur qilish qiyin [3]. Shunday qilib, korxona faoliyatida logistika T. Allegri fikriga ko‘ra, kompaniya tovar, moliyaviy va axborot oqimlarini optimallashtirish imkonini beradi "sezilarli xomashyo va yarim tayyor mahsulotlar sotib olish va tovarlar yetkazib berish o‘rtasidagi vaqt oralig‘ini kamaytirishdir".

Tahlil va natijalar

Korxona boshqaruvida logistika rolini o‘rganishning dolzarbligi ishlab chiqarish va tovar sektorining globallashuv jarayoni bilan bog‘liq, shuning uchun har qanday korxonada logistika qiymati oshadi, chunki xarajatlarning katta qismi ko‘pincha transport xarajatlari hisoblanadi. Shunday qilib, agar korxona ishlab chiqarish xarajatlarini kamaytirish maqsadida mamlakat tashqarisidagi eng arzon resurslarni qidirsa, bu holda logistika xarajatlarining ulushi sezilarli darajada oshadi [4].

Ushbu muammoning kengligi va ko‘p jihatlari bilan bog‘liq holda, korxonada logistika tizimidan foydalanishning funktsiyalari va maqsadlarini har bir alohida holatda kompleks o‘rganish kerak, bu esa tadqiqot muammosining dolzarbligini keltirib chiqaradi.

Logistika inson va moddiy resurslardan foydalanish uchun keng imkoniyatlarni ochib beruvchi muhim ishdir, bu esa o‘z navbatida milliy ishlab chiqarishga ta’sir ko‘rsatadi.

Logistika boshqaruvi zamonaviy bozor iqtisodiyoti sharoitida moliyaviy-iqtisodiy, shuningdek, Qonunchilik ta’minoti holatiga sezilarli ta’sir ko‘rsatmoqda. Bu holat, birinchi navbatda, avtotransport xizmatlari bozoriga, omborxona xo‘jaligi muassasalariga, vositachilik tashkilotlarida avtotransport xizmatlarini shakllantirishga taalluqli bo‘lishi kerak.

Transport logistikasining samaradorligi asosan kompaniyaning strategiyasi va taktikasiga bog‘liq. Xuddi shu paytni o‘zida, rahbarlari kompleks marketing tadqiqotlar o‘tkazish kerak (yuk, narxlar, xom ashyo yetkazib beruvchilar, tayyor mahsulotlar iste’molchilar, raqobatchilar), muqobil transport usullari va yuk tashish usullarini ko‘rib, yozuvlarni ushlab qolish va ularning

ish eng yaxshi natija va uni erishish uchun minimal xarajatlarni olish uchun xarajatlarini tahlil etish zarur.

Ko‘rsatiladigan xizmatlar siyosatiga transport jarayonini kompleks amalga oshirishga qaratilgan qarorlar va harakatlar kiradi. Demak, yuk tashishni tashkil etish, ularni tashish masofasini, miqdorini va yetkazib berish vaqtini hisobga olgan holda, mijozlarga qo‘shimcha xizmatlar ko‘rsatish bilan birga rejalashtiriladi. Transport kompaniyalari o‘z faoliyatini diversifikatsiya kengaytirish uchun juda tayyor bo‘lishi bu mijozlarni jalb qilish salohiyatini oshiradi, foydani oshiradi, eng yangi transport texnologiyalarini joriy etishni tezlashtiradi, transport xizmatlari bozoridagi o‘rnini mustahkamlaydi.

Transport-bu korxonaning logistika tizimining asosiy tarkibiy qismlaridan biri, chunki hech bir tashkilot iste’molchilarga tayyor tovarlar va ishlab chiqarilayotgan mahsulotlarni yetkazib berish xizmatisiz to‘g‘ri ishlashi mumkin emas. Resurslarni boshqarish logistikasi faoliyati korxonaning yuqori darajadagi moslashuvini va tashqi ta’sir etuvchi omillarga muvofiq qayta tashkil etish jarayoni yoki ishlab chiqarish jarayoniga vaqt sarflashni ta’minlaydi.

Korxonaning logistika tizimining turli tarkibiy qismlarining o‘zaro ta’siri bir vaqtning o‘zida bir nechta darajalarda amalga oshiriladi: moliyaviy, iqtisodiy, sanoat va boshqalar. Logistika tizimidan foydalanish axborot ma’lumotlarini olish jarayonini tezlashtiradi va ishlab chiqarish siklining xizmat darajasini oshiradi.

Ishlab chiqarish, transport va vositachilik aloqalari zanjiri orqali xom ashyoning asosiy manbalaridan yakuniy iste’molchiga o‘tadigan moddiy oqimlar doimiy ravishda qimmatga tushadi. Buyuk Britaniyada olib borilgan tadqiqotlar shuni ko‘rsatdiki, yakuniy iste’molchiga tushgan mahsulot narxi 70% dan ko‘proq moddiy oqimni ilgari surishni ta’minlaydigan saqlash, tashish, qadoqlash va boshqa operatsiyalar bilan bog‘liq xarajatlardir.

Ishlab chiqarish va murojaat sohalarida logistikadan foydalanish imkonini beradi:

Moddiy oqimlar harakatining barcha yo‘llarida xarajatlarni kamaytirish;

Logistika zanjiri orqali tovarlar o‘tish vaqtini qisqartirish;

Transport xarajatlarini kamaytirish;

Yuk tashish bilan bog‘liq operatsiyalar uchun qo‘lda mehnat xarajatlarini va tegishli xarajatlarni kamaytirish.

Xulosa

Xulosa qilib aytganda, maqolada transport logistikasi korxonalar faoliyatida, xususan, moddiy resurslarni boshqarish, etkazib berish jarayonlarini tashkil etish va transport xarajatlarini kamaytirishda muhim rol o'ynaydi. Unda ushbu tizim qanday ishlashi, uning kompaniyalarga qanday foyda keltirishi tushuntiriladi va ularning faoliyatidagi ahamiyati ta'kidlanadi. Ushbu kontekstda logistika va transportning rolini ta'kidlab, maqola ular o'ynaydigan hal qiluvchi rol va ular belgilagan xalqaro standartlar haqida tushuncha beradi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro’yxati:

1. Qudbiyev, N. T., Qudbiyeva, G. A. Q., & Abduraximov, B. U. O. (2022). Logistikada raqamli texnologiyalarni joriy etish va ulardan foydalanishning dolzarbligi. Scientific progress, 3(1), 133-142.
2. Tohirovich, Q. N. (2021).Xalqaro moliyaviy hisob standartlariga o ‘tish dolzarbligi. Nazariy va amaliy tadqiqotlar xalqaro jurnali, 1(2), 56-64.
3. Toshnazarovna, E. M. (2021). USING THE FEEDBACK TEMPLATE IN TEACHING SPEAKING AND WRITING. Web of Scientist: International Scientific Research Journal, 2(11), 20-28.
4. Elmanova, M. (2017). PHILOSOPHICAL ANALYSIS OF RW EMERSON'S" NATURE" AND" SELF-RELIANCE. Интернаука, 7(11 Часть 3)

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ РЕЖИМОВ РЕЗАНИЯ НА СИЛЫ РЕЗАНИЯ ПРИ СВЕРЛЕНИИ АЛЮМИНИЕВОГО СПЛАВА

Шукуржон Кенжабоев, Наримон Бабаев, Асадбек Хамидов
Наманганский инженерно-строительный институт, narimonbabayev65@gmail.com

Аннотация: В статье описаны особенности обработки алюминиевых сплавов, в частности обработка резани, рассмотрен процесс данного вида обработки алюминиевых сплавов, и влияние его режимов резания на качество поверхностей

Ключевые слова: *алюминий, алюминиевый сплав, резание, режимы резания, график зависимости сил резания*

Введение

Алюминиевые сплавы в целом хорошо поддаются обработке резанием. В отличие от чистого алюминия алюминиевые сплавы имеют сложную металлургическую структуру. Именно это дает им преимущества при механической обработке по сравнению с нелегированным алюминием.

Различные компоненты, которые входят в состав алюминиевых сплавов, оказывают важное влияние на характеристики, которые обеспечивают их отношение к обработке резанием. Неабразивные компоненты сплавов оказывают положительное влияние, а нерастворимые абразивные компоненты оказывают вредное влияние на срок службы режущего инструмента и качество обработанной поверхности. Компоненты, которые являются нерастворимыми, но мягкими и неабразивными могут быть полезными для механической обработки, так как они способствуют ломке стружки. Такие компоненты специально добавляют, например, в алюминиевые сплавы для автоматической обработки резанием на высокоскоростных механообрабатывающих станках.

Методы

В общем случае, более мягкие алюминиевые сплавы и, в меньшей степени, некоторые высокопрочные алюминиевые сплавы склонны к образованию налипания металла на режущей кромке инструмента. Это налипание состоит из алюминиевых частиц, которые расплавились и приварились к режущей кромке инструмента.

Для оценки влияния параметров обработки на силы резания были построены графики зависимости сил резания от величины подачи инструмента (рисунок 1) и от скорости резания (рисунок 2). Графики, представленные на рисунке 1, подтверждают линейную зависимость сил резания от подачи сверла.

Результаты

Представленный график на рисунке 2 подтверждает то, что увеличение подачи инструмента влечет за собой пропорциональное увеличение силы резания направленной вдоль оси сверла Z. В отношении сил резания, направленных вдоль осей X и У тенденция сохраняется.

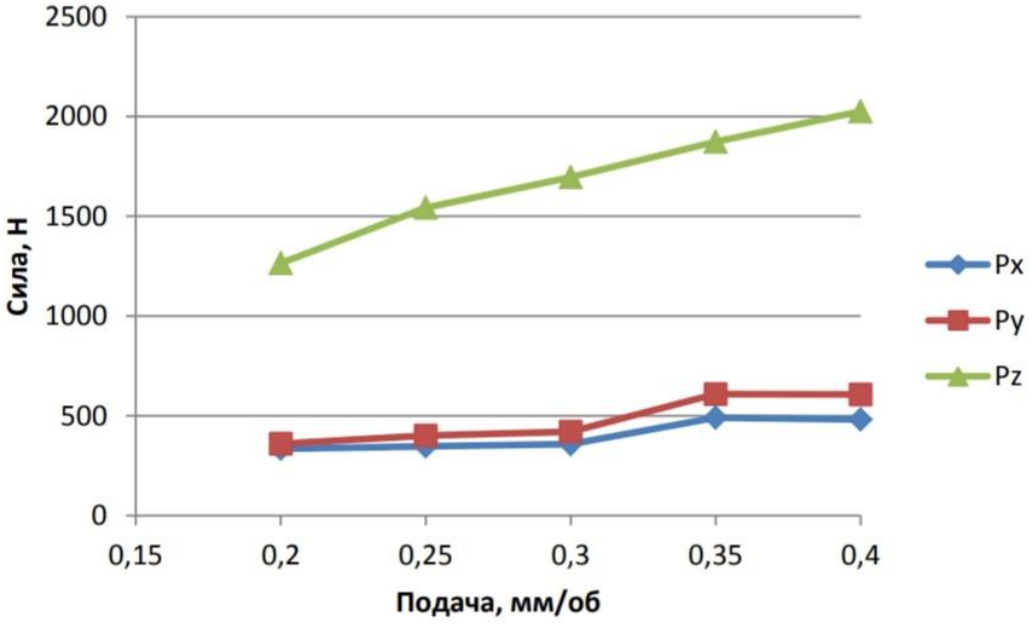


Рис.1. График зависимости сил резания от подачи инструмента

В отличие от линейной зависимости сил резания от подачи инструмента, зависимость сил резания от скорости резания имеет более сложную форму. Так абсолютное значение силы резания направленной вдоль оси Z уменьшается с увеличением скорости резания до определенного значения и после начинает возрастать. Что касается сил резания, направленных вдоль осей X и У, то их зависимость от скорости резания еще более очевидная. Делая общий вывод о графике зависимости сил резания при сверлении от скорости резания можно сказать, что существует скорость резания, которая является рациональной в определенных технологических условиях. Сравнивая график, с диаграммой вибрационной устойчивости, очевидно, что при сверлении отверстий на скорости резания, попадающей в области вибрационной устойчивости, силы резания являются минимальными. При сверлении отверстий на скоростях резания попа- дающих в зоны динамической неустойчивости силы резания являются максимальными. Сверление отверстий на скоростях резания, находящихся на границах вибрационной устойчивости, является неочевидным.

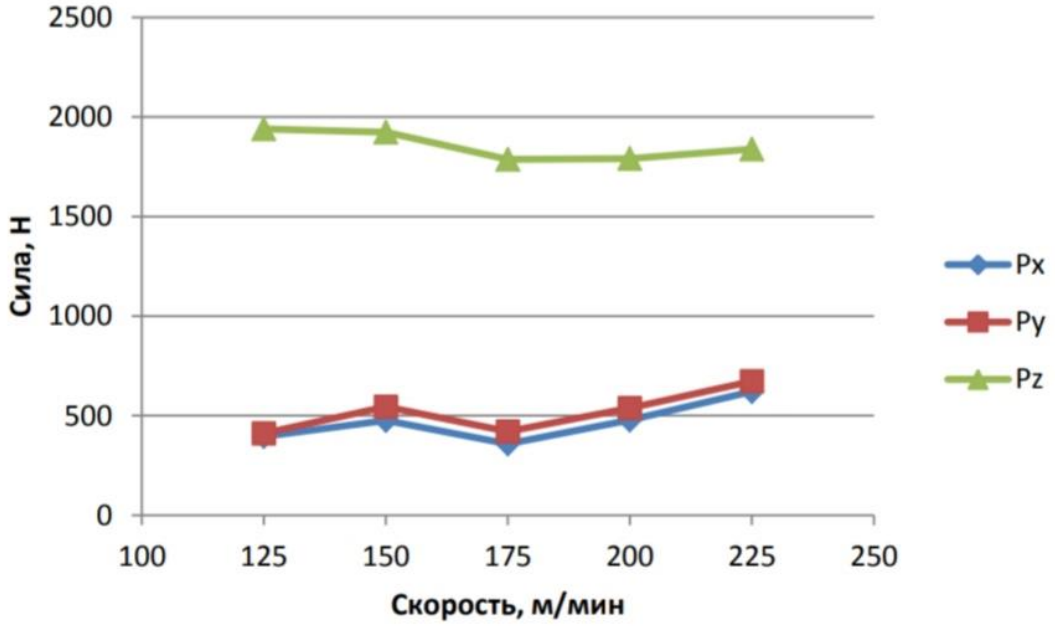


Рис.2. График зависимости сил резания от скорости резания

Выводы

Таким образом, согласно зависимостям, представленным на рисунке 2 обработка отверстий на скорости резания v=175 м/мин, является наиболее предпочтительной, с точки зрения возникновения деформационных сил резания.

Список использованной литературы

1. Виноградов Ю.В. Моделирование процесса резания металла методом конечных элементов: автореф. Дис. На соиск. Уч. Ст. канд. Техн. Наук. / Ю.В. Виноградов. Тула, 2004. 19 с.
2. Владимиров В.М. Изготовление и ремонт контрольно – измерительных и режущих инструментов / В.М. Владимиров – М.: Высш. Школа, 1976. 280 с.
3. Высокопроизводительная обработка металлов резанием. – М: Издательство «Полиграфия», 2003. 301 с.
4. Sharipovich, K. S. (2022). PROCESSING OF SHAFTS WITH LOW STRENGTH. INTERNATIONAL JOURNAL OF SOCIAL SCIENCE & INTERDISCIPLINARY RESEARCH ISSN: 2277-3630 Impact factor: 7.429, 11, 37-40.
5. Sharipovich, K. S., & Nematkhanovich, G. M. (2022). THE SUPERIORITY OF A CYLINDRICAL GEAR MOTOR (WITH AN ELECTRIC MOTOR) USED AS AN ELECTRIC DRIVE OF MACHINE TOOLS AND TECHNICAL EQUIPMENT OVER THE USUAL. INTERNATIONAL JOURNAL OF SOCIAL SCIENCE &

INTERDISCIPLINARY RESEARCH ISSN: 2277-3630 Impact factor: 7.429, 11, 41-43.
6. Sharipovich, K. S. (2022). ANALYSIS OF FACTORS AND PARAMETERS AFFECTING THE ACCURACY OF PROCESSING LARGE-SIZED PARTS ON TURNING AND CAROUSEL MACHINES. INTERNATIONAL JOURNAL OF SOCIAL SCIENCE & INTERDISCIPLINARY RESEARCH ISSN: 2277-3630 Impact factor: 7.429, 11, 63-67.
7. Sharipovich, K. S., & Turgunovich, T. I. (2022). OPTIMIZATION OF DRILLING PROCESS PARAMETERS. INTERNATIONAL JOURNAL OF SOCIAL SCIENCE & INTERDISCIPLINARY RESEARCH ISSN: 2277-3630 Impact factor: 7.429, 11, 44-47.
8. Шукуржон Шарипович Кенжабоев, Дилафруз Шухрат-Кизи Акрамова, & Ривожиддин Қосимжон-Угли Хамиджанов (2021). «ОПТИМАЛЬНЫЙ ВЫБОР ШЛИФОВАНИЯ ВАЛОВ И ДРУГИХ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ НА КРУГЛО ШЛИФОВАЛЬНЫХ СТАНКАХ». Academic research in educational sciences, 2 (12), 157-161.

ИШЛАБ ЧИҚАРИШ КОРХОНАЛАРИДА МЕТРОЛОГИК ТАЪМИНОТНИ ТАШКИЛ ЭТИШДАГИ МУАММОЛАР ВА ЕЧИМЛАР

Ойбек Тошпўлатов, Бахтиёр Сиддиқов
Наманган муҳандислик-қурилиш институти, bahtiyorsiddiqov1791@gmail.com

Аннотация: Республикамизда кўплаб ишлаб чиқариш корхоналари каби машинасозлик соҳаси ҳам жадаллик билан ривожланиб бормоқда. Юқори сифатли ҳамда рақобатбардош маҳсулот ишлаб чиқариш кўп жиҳатдан корхонада метрологик ишларни тўғри ва сифатли ташкил этилишига боғлиқ.

Калит сўзлар: *Машинасозлик, ишлаб чиқариш, технологик жараён, метрологик таъминот.*

Кириш

Машинасозлик ишлаб чиқаришида технологик жараёнларни метрологик таъминоти деганда, шу технологик жараёнлардаги бажариладиган барча ўлчаш жараёнларида воситалар билан таъминланганлиги тушунилади. Умуман олганда ўлчамларнинг метрологик таъминоти бу - восита ва уларнинг қўшиш белгиланган йўллари бўлиб ўлчаш ахборотларининг омилига йўллантирилган бўлади.

Машинасозлик сохаси жадал билан ривожланиб бораётган мамлакатимизда машинасозлик ишлаб чикарилишининг технологик жараёнларининг метрологик жихатидан таъминоти масаласи долзарб хисобланади. Чунки кўплаб корхоналарда янги махсулотларни ишлаб чиқарилишини ўзлаштириш жараёнида техникалар ва жихозлар имкониятларидан фойдаланишда юзага келадиган муаммолар айнан метрологик таъминоти даражасини пасайишлиги билан боглик .

Методлар

Мавжуд булган муаммоларни ўрганиш мобайнида, уларнинг пайдо бўлиши юкори малакали кадрларнинг етишмаслиги, иш ўринларини етарли эмаслиги, замонавий ўлчов воситаларининг йўклиги, ўлчамларни бажарилишида осон йўллардан фойдаланишга боғқик эканлиги аён бўлади. Бундай муаммолар мавжуд ишлаб чикариш муҳитида тайёрланадиган маҳсулот таннархининг нисбатан юқори бўлиши кузатилади.

Юқорида санаб утилган муаммоларни бартараф этиш учун муайян корхонада метрологик тизимини яратиш ва бу тизимини доимий бошқариш ва такомиллаштириш талаб этилади.

Метрологик таъминотини ташкил этишининг такомиллаштириш технологик жараёнларини бошқаришни яхшилашга йўллантиришини ва ўз навбатда тайёрланадиган махсулот сифатини таминлаб бериш лозим.

Метрологик таъминлаш жараёнлари ва элементлари шунингдек уларни ташкил этиш хамда сақлаб туриш сарф- харажатлари корхонадаги мавжуд технологик циклларига хамда ишлаб чиқариш масштабига боғлиқ бўлади. Бундай харажатлар биринчи навбатида корхонадаги мавжуд технологик жараёнларининг мураккаблик даражасига (яъни ишлаб чикариладиган деталлар мураккаблиги) боғлиқ бўлади. Шунинг учун метрологик таъминотининг қуйидаги ишларни кўрсатиш мумкин:

Илмий – тадқиқот ишлари;

Тажриба –конструкторлик ишлари ;

Технологик ишлар;

Жиҳозлар (жараён махсулот)ни синаш ишлари;

Шароитлар (жараёнлар махсулотлар) назарот қилиш ишлари;

Ишлаб чиқариш, махсулот эксплаутацияси ёки уни утилизация, техник қурилма ва тизимларни таъмирлаш жараёнларидаги ўлчаш синаш ва назарот ишлари.

Ишлаб чиқаришдаги технологик жараёнинг мураккаблик даражасига караб жараёнини метрологик таъминоти масалалари ва уларни хал этиш методлари танланади, метрологик ўлчашларининг таъминлаш элементларини тўплами критерий таркиблари аниқланади хамда метрологик таъминланганлиги даражасини бахолош метрологияси бахоланади.

Ўлчашларни метрологик таъминоти элементларига нафақат ўлчов воситалари, эталон миқдор бирликлари, назорат ўлчов шакллари назорат ва бошқа қурилмалар билан, турли хил методикалар (ўлчам, текшириш, калибрлаш, аттестация ва ш.к), мутахассислар (калибрловчи-лар, синовчилар, ўлчовчилар, текширувчилар) ҳам киради. Шу билан бирга ўлчашларни ўтказиш шароитлари хам киради.

Корхонада технологик жараёнларини ўлчамининг метрологик таъминоти тизимини яратиш ва сақлаб туриш қуйидаги босқичларни ўз ичига олади:

Ўлчамлар (синаш,назаротлар)га қуйиладиган талабларни аниқлаш ва режалаштириш;

Ўлчам жараёнларини лойихалаш ишлаб чиқиш;

Ўлчамларни метрологик таъминоти элементлариниг метрологик жихатдан яроқлилигини тасдиқлаш;

Технологик жараённинг метрологик таъминотини тахлили;

Ўлчашларни метрологик таъминоти тизимининг мукаммаллиги тўғрисидаги қарор қабул қилиниши.

Юқорида санаб қуйилган босқичларда бажариладиган ишлар орқали олинадиган натижалар корхонанинг малакали метрологик хизмат мутахассислари томонилан таҳлил этилиши хамда умумлаштириш лозим. Шундай қилинган тақдирда машинасозлик корхонаси томонидан ишлаб чикариладиган махсулот рақобатбардош бўлади.

Хозирги вактда машинасозлик ишлаб чиқаришда махсулотни тайёрлаш ва ишлаб чикариш жараёни муайян даражада ривожланган метрологик таъминотни талаб қилади. Бу махсулотни тайёрлашдаги барча босқичлар учун мухим хисобланади, яъни махсулотни лойихалаш босқичидан ва ишлаб чиқариш жараёнини хам ўз ичига олади. Хар қандай ишлаб чиқариш жараёни учун метрологик таъминот юқори сифатли махсулот олиш учун мухим хисобланади, чунки махсулот сифати кўп жихатдан ўлчашлар сифатига боғлиқ.

Хозирги кунда машинасозлик ишлаб чиқаришида технологик жараёнларининг метрологик таъминотини ташкил этиш долзарб масала хисобланади.

Кўплаб машинасозлик корхоналарида метрологик таъминотни етарли даражада ташкил этилмаслик натижасида мавжуд техник жихозлар потенциалидан тулиқ фойдаланилмайди, бу ўз навбатида ишлаб чиқариладиган махсулот сифатига салбий таъсир кўрсатади.

Машинасозлик корхонасидаги метрологик таъминотни ташкил этишдаги мауаммоларни аниқлаш учун шу корхонадаги метрологик фолиятини ташкил қилиш ва ушбу фаолиятнинг самарасизликни асосий сабабларини аниқлаш лозим.

Кўплаб машинасозлик корхоналари учун хос бўлган муаммоларга меъёрий-методик базанинг тўлиқ эмаслиги, малакали мутахассисларни етишмаслиги, зарурий шу ўринлари мавжуд эмаслиги, замонавий ўлчаш жихозларини йўқлиги, ўлчашларнинг эскирган методларидан фойдаланиш, эталон базаларини номувофиқ холати кабилар киради.

Натижалар

Юқорида санаб ўтилган муаммоларнинг мазмуни ҳамда уларни бартараф этиш йўллари тўғрисида фикр юритамиз.

Меъёрий методик базанинг тўлиқ эмаслиги. Корхонадаги метрологик таъминотининг барча томонларини эътиборга олувчи ягона хужжатни мавжуд эмаслиги. Метрологик таъминотининг кўплаб меъёрий хужжатлари мавжуд эмаслиги. Метрологик таъминотининг кўплаб меъёрий хужжатлари мавжуд бўлиши, бироқ уларни хар бири муайян сохадаги локал масалаларнигина ўз ичига олади. Бу ўз навбатида метрологларни кундалик юзага келувчи масалаларни хал этишдаги имкониятларни чеклаб қўяди. Ушбу муаммони хал этиш учун муйян ишлаб чиқаришининг метрологик таъминотининг барча вазифа ва масалаларини ўз ичига олувчи ягона меъёрий хужжатни яратиш лозим бўлади.

Юқори малакали мутахасисларни йўқлиги. Хар қандай корхонанинг муваффақияти - кадрлар компентенцияларини ўз хизмат вазифаларига мувофиқ келишига кўп жихатдан боғлиқ бўлади. Шу сабабли хар бир корхона учун метрологик фаолиятни малакали мутахассислар билан таъминлаш мухим ҳисобланади. Ҳозирги кунда аксарият машинасозлик корхоналарида метрологик хизмат ходимларининг малака даражаси етарли эмас, бу ўз навбатида шу корхонада ишлаб чиқариладиган махсулот сифатига салбий таъсир кўрсатади.

Бу каби муаммоларни бартараф этиш учун метрологик фоалият персоналини касбий тайёргарлигини ривожлантириб бориш ва касбга ўқитишни ташкил этиш, мехнати учун муносиб хақ тўлашни жорий этиш, яхши ижтимоий ҳимоя билан таъминлаш, таълим муассалалари билан доимий алоқаларни йўлга қўйиш, ёш мутахассисларни жалб этиб бориш, каби тадбирларни амалга ошириш талаб этилади.

Зарур иш ўринларни мавжуд эмаслиги. Корхонада зарур иш ўринларини яратиш учун маблагларни етарли эмаслиги. Бунда метрологик хизмат ишчиларини юқори юкланиш билан мехнат қилишига, чарчашига ва хаддан зиёд банд булиши юзага келади.

Бундай турдаги муаммоларни ечиш учун меҳнат шароитини яхшилаш, мураккаб масалаларни хал этиш учун жамоаларни шакллантириш, психологик мотивациялар бериш хамда уларни моддий рағбатлантириб бориш тавсия этилади.

Замонавий ўлчаш воситалари ва жихозларини йўқлиги. Кўплаб машинасозлик корхоналарида маънан эскирган ўлчаш жихозларидан фойдаланиш холатлари, яъни қўлланилаётган замонавий технология талабларига жавоб бермайдиган воситалардан фойдаланиши.

Ушбу муаммонинг ечими жуда оддий, яъни фаолиятга замонавий ўлчов воситаларини жорий этиш.

Ўлчашларнинг эскирган методларидан фойдаланиш. Самарасиз ва эскирган ўлчаш методларидан фойдаланиш натижасида ўлчаш жараёнлари учун кўп вақт сарфланади ва махсулот сифати пасаяди.

Корхонада замонавий ўлчам методларини жорий этиш ҳамда ушбу методларни соха мутахассисларни ўзлаштиришига ўқитиш ва ўргатиш орқали ушбу муаммолар ҳал этилади.

Эталон базасининг номувофиқ холати. Кўплаб машинасозлик корхоналарида имкониятларни йўқлиги туфайли ейилиш даражаси юқори булган эталон базаларини ўз вақтда алмаштирилмаслиги ва улардан фойдаланишда давом этилади.

Бундай муаммолар давлат даражасида ҳал этилиши лозим, яъни эталон базаларни ишлаб чиқарувчи корхоналар фаолаятини йўлга қуйиш керак бўлади. Яъни махсулот сифати тизимининг асосий ташкил этувчиси эталон база хисобланади.

Хулоса

Ҳозирги кунда кўплаб машинасозлик корхоналарида метрологик таъминот етарли даражада ривожланмаган. Метрологик таъминотни ташкил этишда юзага келадиган муаммолар долзарб ҳисобланади ва уларни зудлик билан ҳал этилиши лозим. Шундай қилинган тақдирдагина корхона томонидан ишлаб чиқариладиган махсулот сифатли ва рақобатбардош бўлиши таъминланади .

Адабиётлар

1. Аликсеева О.В., Ивахненка А.Г., Математическая модель для оптимизации восстанавливающих при ремонте знаний показателей геометрический точности металлорежущих станков // Известия Южно- Западного государственного Университета. Серия : Техники и Технологии. 2012. N2-3/С.12-15.
2. Лежина И.А, Уваров А.А. Метрологическое обеспечение производства.- Томск :Изд-во Том. Политехник. Ун-та.2014.
3. Метрологическое обеспечение предприятиея [электронный ресурс]. –URL://kipia-portal.ru

VIBROAKUSTIK SIGNAL YORDAMIDA PARMALASH JARAYONIDA KESUVCHI ASBOBINING ISHLASH MUDDATI VA CHIDAMLILIGINI ANIQLASH

Shuxrat Fayzimatov, Ro‘zixo‘ja Ulug‘xojayev, Shuhrat Abdullayev
Farg‘ona Politexnika Instituti

Annotasiya: Maqolada spiral parma yeyilishining vibroakustik signal parametrlariga ta’sir yetadigon xususiyatlariga o‘rganilgan.

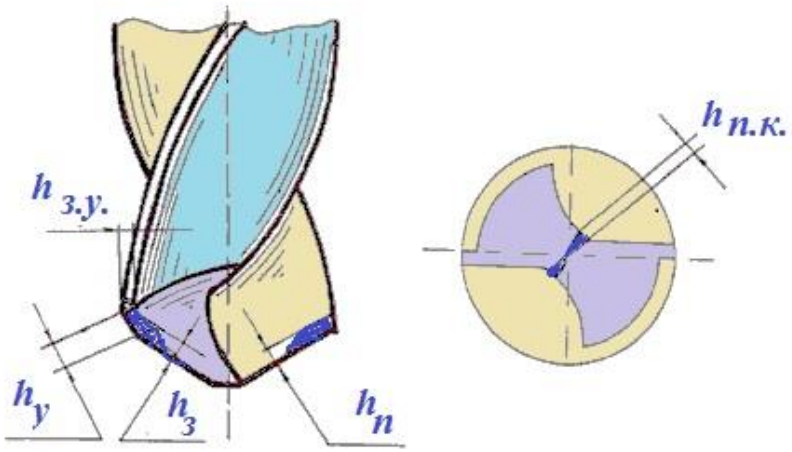
Tayanch iboralar: *model, mexanik ishlov berish, kesish tezligi, sintez, matrisa, algaritim, gurux, matematik model, umumlashtirilgan model.*

KIRISh

Kesuvchi asboblar va texnologik jarayonlarning xilma-xilligi bir yoki bir nechta turdagi kesuvchi asboblar uchun vibroakustik signalining xususiyatlariga yeyilish ta’sirini o‘rganish natijalarini bir xil tarzdagi kesuvchi asboblarga o‘tkazishga imkon bermaydi.

Spiral parmalar, ayniqsa kichik diametrli parmalarning sinishi tez-tez uchrab turadigan xodisalardan biridir[1]. Spiral parmaning sinishi, kesuvchi asbobning bir qismi yopiq teshikda qolgan hollarda singan parmalar xavflidir. Bu yoqimsiz, chunki parmalash operasiyalari odatda mahsulotni qayta ishlashning oxirgi bosqichlarida amalga oshiriladi va ba’zi hollarda nuqsonni bartaraf yetish uchun parmaning bir qismini toblash kerak bo‘ladi. Spiral parmalarning o‘ziga xos xususiyati, ayniqsa chuqur parmalash uchun, ularning past yegilish va burilish qattiqligi va potensial energiyaning nisbatan katta zaxiralarini to‘plash tendensiyasidir.

Spiral parmaning yeyilish xususiyatlarini 1-rasmda ko‘rsatilgan, bu uning kesish qobiliyatiga ta’sir qilishi mumkin[2].

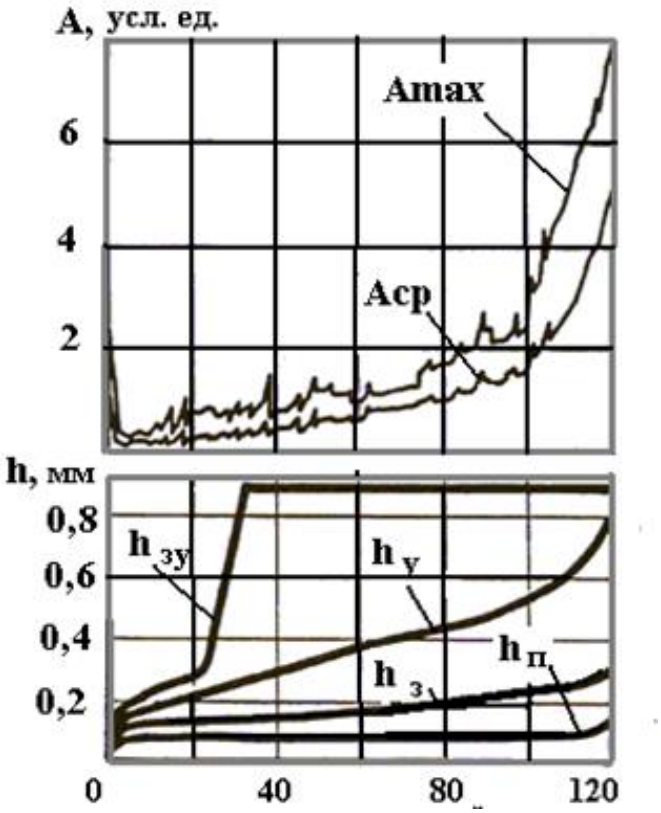


1-rasm Spiral parmaning yeyilish xususiyatlari

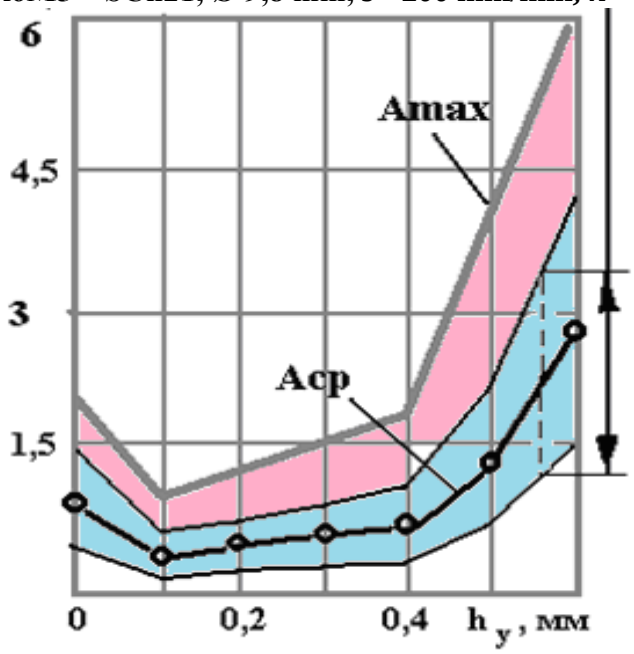
h_y -burchakning yeyilishi;

h_z -asosiy chiqib ketish qirralarining orqa yuzasining yeyilishi;
h_p -asosiy chiqib ketish qirralarining old yuzasining yeyilishi;
$h_{z.u.}$ - burchakning orqa yuzasining yeyilishi;
$h_{p.k.}$.-ko‘ndalang qirralarning yeyilishi.

Bir xil teshiklarni ketma-ket parmalash paytida parmaning yeyilish parametrlarini va vibroakustik signalning parametrlarini parallel ravishda o‘lchash misoli 2-rasmda ko‘rsatilgan.



2-rasm. Parmaning yeyilishi ortib borishi bilan vibroakustik signal parametrlarining o‘zgarishi: R6M5 – SCh21, Ø 9,8 mm, *s* - 200 mm/min, *n* - 1000 ay/daq

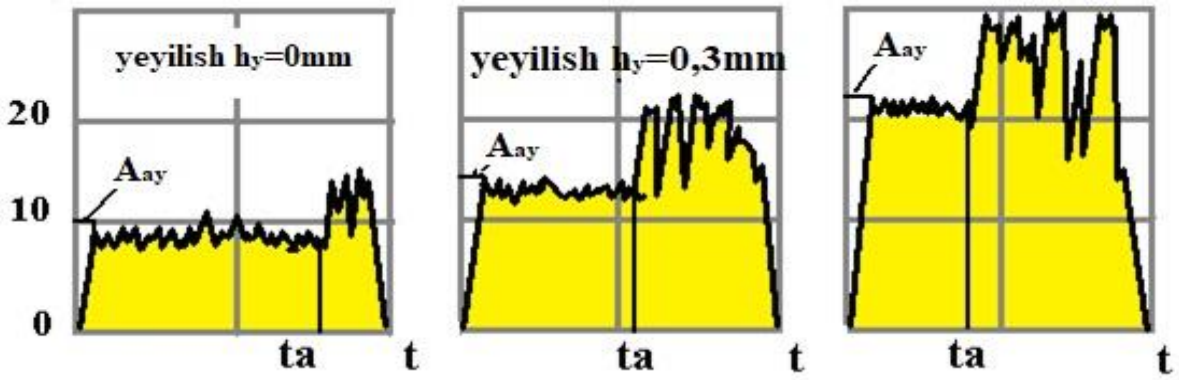


3-rasm. Burchaklarda ortib borayotgan yeyilish bilan vibroakustik signali parametrlarining o‘zgarishi

Vibroakustik signalining parametrlari quyidagilardan iborat:

A_{sr}- bir kesish davri uchun SKCh 16 kGs da oktava diapazonidagi tezlanish amplitudasining o‘rtacha qiymati, A_{max} - bir kesish davri uchun maksimal amplituda qiymati. Shunga o‘xshash tadqiqotlar shuni ko‘rsatdiki, parma burchaklarining yeyilishi uning holatini yeng yaxshi baholaydi. 3-rasmda parma burchaklaridagi yeyilishga qarab A_{sr} va uning tarqalish maydoni (to‘rtta standart og‘ish chegaralari bilan) o‘lchash misoli ko‘rsatilgan[3].

Vibroakustik signalining amplitudasi spiral parmaning yeyilishiga bog‘liqligi, bu xususiyati deyarli barcha chastota diapazonlari uchun saqlanib qoladi.



4-rasm. Har xil yeyilish qiymatlarida bitta teshikni parmalashda vibroakustik signalining amplitudasining o‘zgarishi:

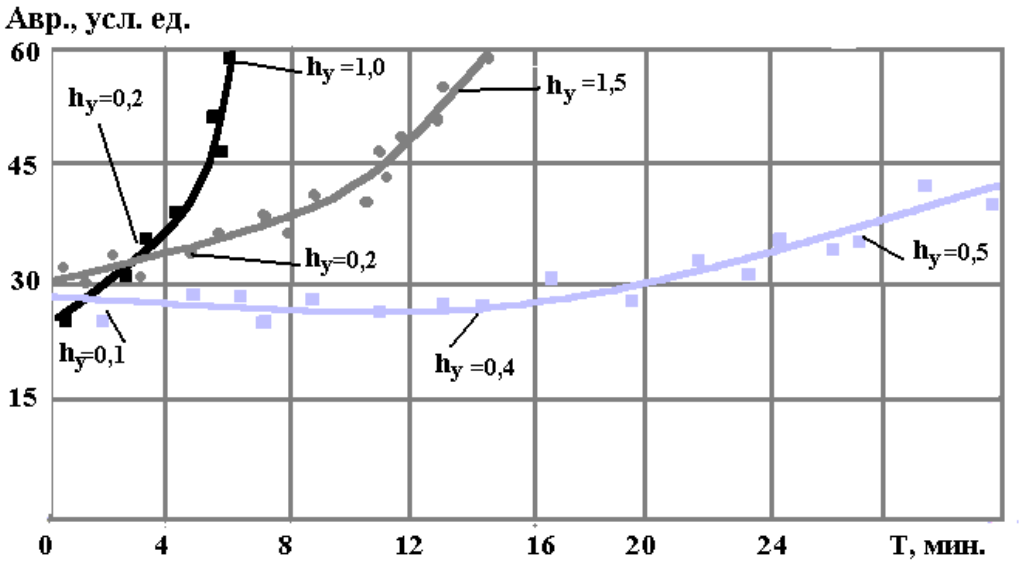
oktava skch16 kGs, parmaØ 9,8 mm,

R6M5 – SCh21, *s* = 200 mm/daq, *n* = 1000 ay/daq

O’z-o‘zidan tebranishlar qanchalik erta bo‘lsa, parmaning yeyilishi shunchalik katta bo‘ladi.

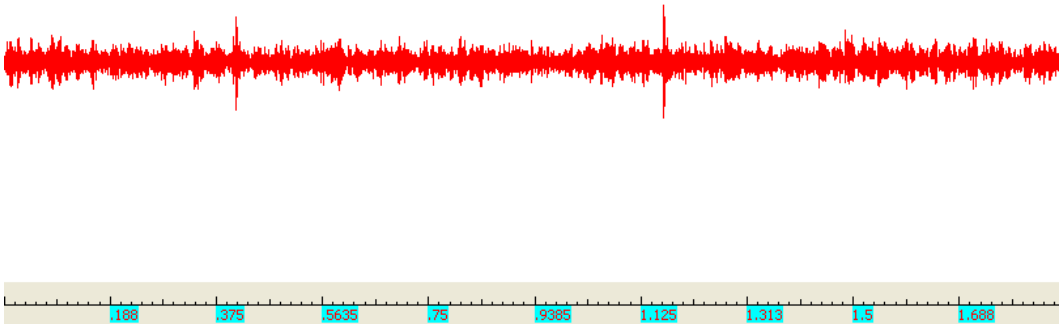
Vibroakustik signalining o‘rtacha darajasi parmaning yeyilishi ortishi bilan ortadi[4]. Qirraning ishlov beriladigan qismga (A_{ay}) kirishi paytida paydo bo‘ladigan vibroakustik signalining amplitudasi ham burchakning ortib borishi bilan ortadi. Parmalash chuqurlashganda sodir bo‘ladigan o‘z-o‘zidan tebranishlar teshikning devorlari va chetlariga parmalash chiziqlarining ishqalanish jarayoni bilan bog‘liqligi aniqlandi. Burchaklarning yeyilishi qanchalik ko‘p bo‘lsa, parmaga ta’sir qiluvchi kuchlar va uni egishga moyil bo‘ladi. Shunga ko‘ra, o‘z-o‘zidan tebranishlar oldingi bosqichda paydo bo‘ladi.

Bir nechta parmalarning qarshilik sinovlari paytida A_{ay} dagi o‘zgarishlar misollari 5-rasmda ko‘rsatilgan. E’tiborga molik jihati shundaki, namunalarning chidamliligidagi katta tarqalish va turli parmalarda h_y ning bir xil qiymatlari uchun A_{ay} har xil bo‘ladi. Bu vibroakustik signali birinchi navbatda yaxlitlash radiusi va qirindining mavjudligi bilan belgilanadigan chekkaning kesish qobiliyatiga javob beradigan pozisiyani qo‘llab-quvvatlaydi.

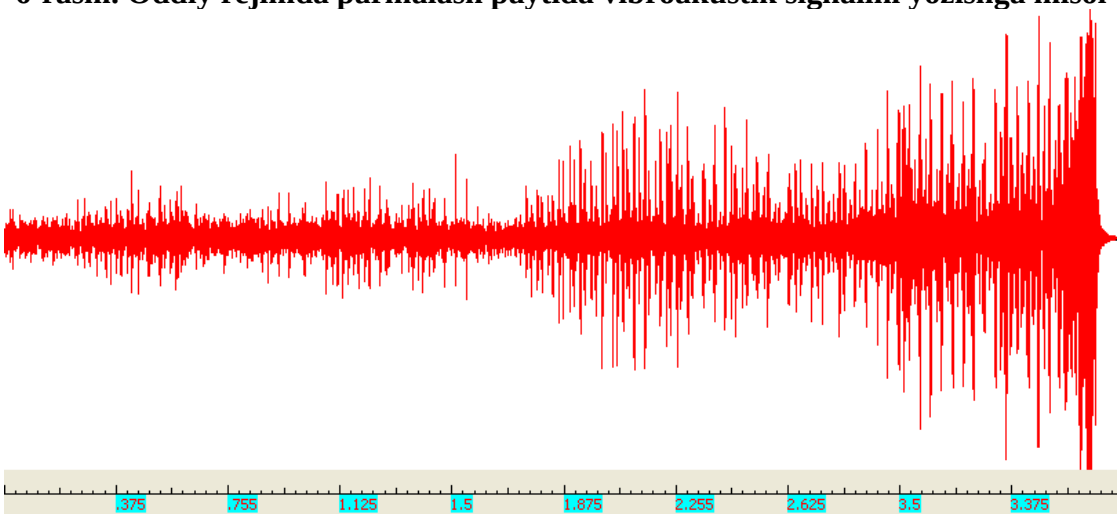


5-rasm. Parmalash paytida vibroakustik signal amplitudasini o‘zgartirish

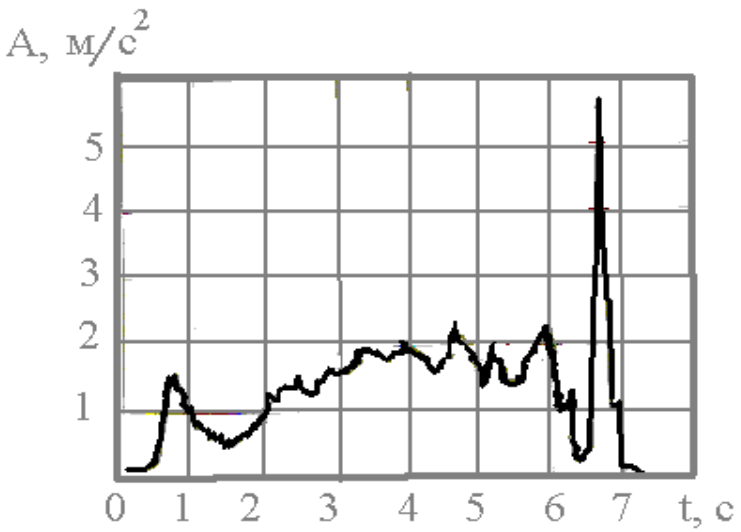
Kesuvchi asboblarning nosozliklarini o‘z vaqtida aniqlash metallga ishlov berish jarayonini avtomatlashtirishda diagnostika tizimi oldiga qo‘yilgan asosiy vazifadir[5]. Kesuvchi asboblar yeyilishini kuzatish vazifasi yanada nozik va har bir ishlab chiqarishda tegishli yemas.



6-rasm. Oddiy rejimda parmalash paytida vibroakustik signalini yozishga misol



7-rasm. Parmaning sinishidan oldin vibroakustik signalini yozishga misol Yozuvlar 4 kGs oktava diapazonida



8-rasm. Parma buzilganda vibroakustik signalining amplituda konvertining o‘zgarishiga misol. 16 kGs oktava diapazonida yozish.

Oktava diapazoni - yuqori (fv) chastotasi pastki chastotadan (f_n) 2 marta katta bo‘lgan chastota diapazoni. Oktava diapazonining markaziy chastotasi $f_s = (fv\ fn)^{0,5}$ 8-rasm.

Rasmda ko‘rsatilgandek, butun parmalash davrida moment 50% ga oshdi. Ba’zi chastota diapazonlarida vibroakustik signalining amplitudasi 10-15 marta oshdi. Moment hatto o‘zgarmagan davrda vibroakustik signal impulslari favqulodda vaziyatni ko‘rsatdi.

Agar parma ishdan chiqishini kesish vaqtida sarflangan energiya balansi nuqtai nazaridan ko‘rib chiqsak, buzilishlar vaqtida vibroakustik energiyasining qo‘shimcha ortishining asosiy sababi yelastik deformasiyalarning potensial energiyasining vibroakustik energiyasiga qisman aylanishi hisoblanadi. Potensial energiya qanchalik tez ajralib chiqsa, uning ulushi vibroakustik signaliga shunchalik katta bo‘ladi[6].

9-rasm. Parmalash paytida tebranishlarni kuzatish uchun uskunalar turi

Parmada yoriqning paydo bo‘lishi bir necha millisekundni oladi, ammo vibroakustik signal pulsining davomiyligi ancha uzoqroq bo‘lishi mumkin, chunki nafaqat yoriqning tarqalish jarayonining o‘zi, balki yoriq qirralarining bir-biri bilan va ishlov beriladigan material bilan keyingi to‘qnashish shartlari bilan ham belgilanadi. Ushbu qoida juda umumiy bo‘lib, barcha turdagi vositalarga nisbatan qo‘llaniladi. vibroakustik signal impulsining tabiati to‘plangan potensial energiya miqdori, uni chiqarish vaqti va yoriq qirralarining bir-biri bilan va ishlov beriladigan materialga o‘zaro ta’sir qilish shartlari bilan belgilanadi.

Xulosalar

1. Parmalash jarayonida parmaning singanida vibroakustik signalning keskin oshishi (chaqnashlar) kuzatiladi.
2. Parmaning yeyilishi ortishi bilan vibroakustik signalning amplitudasi oshib boradi va ma’lum bir qiymatga erishganda parmani almashtirish talab etiladi.
3. Kesish jarayonini kesish zonasida hosil bo‘layotgan vibroakustik signalni nazorat qilish bilan ishonchli diagnostika qilish mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati

1. Fayzimatov Sh.N., Ulukhozhaev R.S. A new method for determining the influence of rigidity of a technological system on the accuracy of mechanical processed parts.International Journal Advanced Research in Science, Engineering and Technologu. Of IJARSET, Volume6, Dekember 2019.
2. Sinopalnikov V.A., Grigoryev S.N. Nadejnost i diagnostika texnologicheskix sistem: Uchebnik. M.: Vissh. shk., 2005. 343 s.
3. Kolev K.S., Gorchakov L.M. Tochnost obrabotki i rejimы rezaniya. Moskva «Mashinostroyeniye» 2012.-145s
4. Matalin A.A. Texnologiya mashinostroyeniye. Leningrad «Mashinostroyeniye», 2016-420s.

5. Fayzimatov B.N., Fayzimatov Sh.N., Abdullayev Sh.M. Kesish maromlarining teshkish sifatiga ta’sirini vibro-akustik signaldan foydalanib tekshirish FarPi ilmiy jurnali 5soni. 2022y. 66-72 betda
6. Fayzimatov B.N., Fayzimatov Sh.N., Abdullayev Sh.M. Opredeleniye мощnosti istochnika teplovideniya pri sverlenii metallov Andijon Mashinasozlik Ilmiy-Texnika Jurnali 2 soni. 2023y. 43-48 betda

CALCULATION OF THE DYNAMIC ADJUSTMENT ERROR OF THE CUTTING EDGE WITH THE SURFACE TO BE PROCESSED

Akmaljon Gafurov, Javlon Axunov, To‘lqinbek Kamilov, Shoxunur Vaxabov
Fergana polytechnic insitute, a.gafurov@ferpi.uz, axunov.aja@mail.ru

Annotation. In mechanical engineering, the detection of errors that occur during the processing of shaped surfaces of parts remains by far the most important task. Before processing the shaped surfaces, it will be necessary to study the working surfaces of the stamping molds. This article presents methods for determining the geometric parameters of the surface when processing stamping molds on shaped surfaces, in particular, information about the structure of the cutting zone of shaped surfaces, the penetration of the bit into the cutting zone and the control conditions in the cutting zone.

Keywords: *strength parameters, diagnostics, models, cutting area, strength, durability, stamping, stamping form, cutting parameters.*

Introduction

CNC B workbenches are carrying out extensive scientific and research work on studying the effect of the forces acting on the cutting tools on the quality of the details, accuracy and the wear resistance of the cutting tools through diagnostic systems during the mechanical processing of the complex-shaped details. In this direction, among other things, research on increasing the service life of cutters on the basis of reducing the amount of cuttings during the processing of complex-shaped details, on the basis of reducing the effect of radial forces affecting the processing surface is considered a priority. At the same time, the development of adaptive software for automatic selection of force diagnostic features and calculation of their limit values, taking into account the reliability of the state of the cutting tool, remains one of the urgent tasks of today.

Materials and Methods

In the field of engineering and technology, ensuring the geometric parameters of details and their accuracy indicators is of particular importance in increasing the quality and service life of machinery and automotive products. At the same time, increasing the physical and mechanical properties of the metal surface layer is one of the important tasks. In this regard, in the research centers of developed countries, including the USA, Russia, England, Germany, Japan, and other countries, special attention is paid to the development of technologies that ensure dimensional bending of cutting tools during operation and increase accuracy indicators during mechanical processing of complex surface details.

The tasks of the second group, based on the research of the mathematical model of the controlled process, are to develop methods for constructing diagnostic tests in the analysis of the technological process; build an optimal diagnostic program that allows you to determine the state of the process.

In the tasks of the third group, the following questions are solved: development of rules for the construction of diagnostic systems and the choice of methods of their implementation by means of measurement; the speed and reliability of the diagnostic device and system, the reliability and completeness of the diagnosis for the increase of information, the analysis-economic efficiency and other indicators are checked. It is determined that the diagnostic system is related to the technological process.

The composition and principle of operation of the diagnostic system largely depends on the choice of the diagnostic method and the type of mathematical model used, and it serves to develop the algorithm of the diagnostic system and its technical application.

The issues considered in the diagnosis allow to assess the state of the technological process over a period of time. Estimating its next future state is a task of technical forecasting and is expressed in the following order: by monitoring the process of changing quality indicators or by monitoring individual parameters of the object at a certain time interval, predicts their future size at a certain time. The information necessary to solve the problem of predictability is obtained during the state control of the technological process. Depending on the nature of the specific task that is being solved for prediction, the types of control with the prediction of the subsequent quality indicators or the time of failure of the object differ.

Results

the developed control program produces a process surface below the nominal surface. The cutting force, the flexibility of the cutter, the cutting force to form the actual surface must be within the deviations.

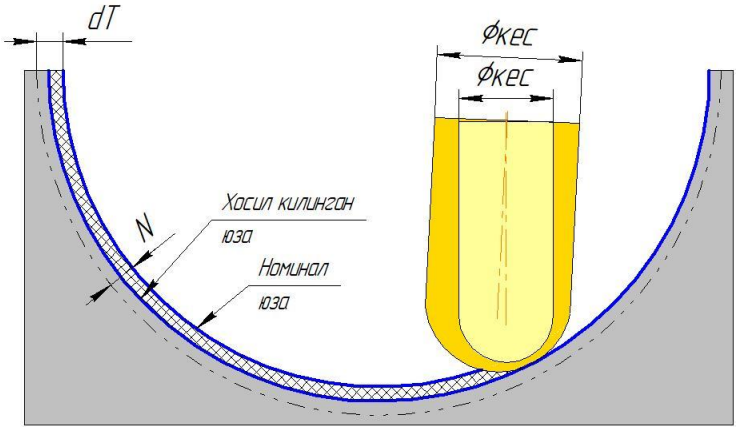


Figure 1. Real surface formation drawing.

Due to the lack of a calculation method of control of processing accuracy during milling of shaped surfaces, it is carried out by the method of tests. In this regard, it is necessary to analytically determine the parameters of the filler.

We assume that the resulting real surface is at a distance of shape deviation from the nominal surface. Then:

$$D_{хақ} = D_{тех} + 2_{\Delta}N + \frac{\Delta T}{2} \Longrightarrow D_{тех} = D_{хақ} - 2_{\Delta}N - \frac{\Delta T}{2} \qquad (1)$$

here:

$D_{хақ}$.- the diameter of the cutter used; $D_{тех}$.- The diameter of the tool used to design the program in the CAM system; ΔT- exclusion.

Therefore, in order to determine the amount of correction of the cutting tool, it is necessary to know the amount of elastic displacements in any part of the processed surface depending on the geometry of the cutting surface and to bring its value to a constant value.

ΔN determination of elastic displacements is carried out according to the formulas:

$$\Delta N = \frac{\Delta X\frac{dZ}{dX} + \Delta Y\frac{dZ}{dY} + \Delta Z}{\sqrt{\left(\frac{dZ}{dX}\right)^2 + \left(\frac{dZ}{dY}\right)^2 + 1}} \qquad (2)$$

Here: ΔX, ΔY, ΔZ-- values of elastic displacements along the corresponding axes;

$\frac{дZ}{дX}, \frac{дZ}{дY}$,-, With respect to the X and Y arguments Z=Φ(X, Y) partial derivatives of the function (tangents of the deviation angles of the treated surface).

The values of elastic displacements are determined by the following expressions:

$$\Delta X = \frac{P_{пол}^{X}}{J_x};\ \Delta Y = \frac{P_{пр}^{Y}}{J_y};\ \Delta Z = \frac{P_{ос}^{Z}}{J_z} \qquad (3)$$

here:

$P^{x}_{\text{пол}}$, $P^{y}_{\text{пр}}$, $P^{z}_{\text{ос}}$- projections of the generated cutting force on the coordinate axes of the machine.

$$P^{x}_{\text{пол}} = P^{\Sigma}_{Z} \cdot sin\Psi - P^{\Sigma}_{Y} \cdot cos\Psi;\ P^{y}_{\text{пр}} = P^{\Sigma}_{Z} \cdot cos\Psi - P^{\Sigma}_{Y} \cdot sin\Psi;\ P^{z}_{\text{ос}} = P^{\Sigma}_{X}, \quad (4)$$

J_X, J_Y, J_Z - stability of the technological system along the axes.

The main part of the elastic deformations in the final milling process is the cutting tool, so we only consider the milling strength. The calculation is done by expression.

$$J_{\text{фр}} = \frac{3EJ_{\text{пр}}}{l^3} \quad (5)$$

here:

E-module of elasticity of the first type; l-instrument rise.

Since the value of the axial elastic displacement of the cutting tool is zero

$$\mathrm{J_{пр} = J_x = J_y = \frac{\pi D^4}{64} \approx 0{,}05D^4 = 0{,}8R^4_{фр} \Longrightarrow J_{фр} = J_x = J_y = \frac{2{,}4ER^4_{фр}}{l^3}} \quad (6)$$

Then the expression takes the form:

$$\Delta N = \frac{\left(\left(P^{\Sigma}_{Z} \cdot \sin\Psi - P^{\Sigma}_{Y} \cdot \cos\Psi\right)\frac{dZ}{dX} + \left(P^{\Sigma}_{Z} \cdot \cos\Psi - P^{\Sigma}_{Y} \cdot \sin\Psi\right)\frac{dZ}{dY}\right)\frac{l^3}{2{,}4ER^4_{фр}}}{\sqrt{\left(\frac{dZ}{dX}\right)^2 + \left(\frac{dZ}{dY}\right)^2 + 1}} \quad (7)$$

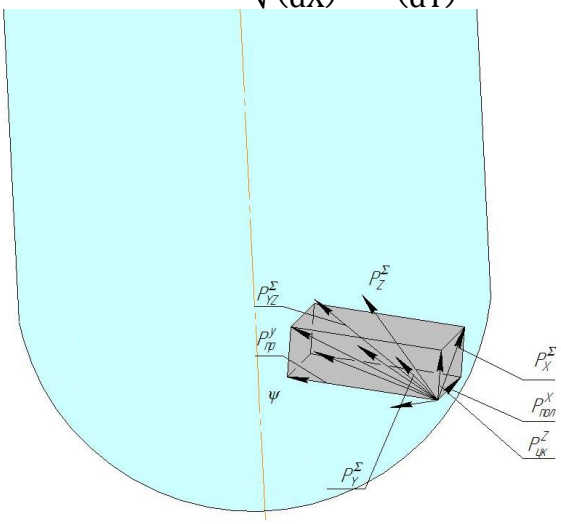


Figure 2. Decomposition of the forces acting on the teeth of the finger mill.

Substituting formulas into this expression, we get:

1) For surface treatment during the first pass:

$$\Delta N_{C1} = \left(\left(0{,}252\sigma_i R_{\text{фр}}(\varphi_{\text{в}} - \varphi_{\text{н}})\left(15{,}87S_{\text{тиш}}\sqrt{\frac{t}{2R_{\text{фр}}}} + I_3 tg\left(80 + \lambda - 2arcsin\frac{1}{K}\right)\right)sin\Psi - 0{,}252\sigma_i R_{\text{фр}}(\varphi_{\text{в}} - \varphi_{\text{н}})\left(5{,}24S_{\text{тиш}}\sqrt{\frac{t}{2R_{\text{фр}}}} + I_3 tg\left(80 + \lambda - 2arcsin\frac{1}{K}\right)\right)cos\Psi\right)\frac{dZ}{dX} + \left(0{,}252\sigma_i R_{\text{фр}}(\varphi_{\text{в}} - \varphi_{\text{н}})\left(15{,}87S_{\text{тиш}}\sqrt{\frac{t}{2R_{\text{фр}}}} + I_3 tg\left(80 + \lambda - 2arcsin\frac{1}{K}\right)\right)cos\Psi + 0{,}252\sigma_i R_{\text{фр}}(\varphi_{\text{в}} - \varphi_{\text{н}})\left(5{,}24S_{\text{тиш}}\sqrt{\frac{t}{2R_{\text{фр}}}} + I_3 tg\left(80 + \lambda - 2arcsin\frac{1}{K}\right)\right)\sin\Psi\right)\frac{dZ}{dY}\right) \cdot \frac{l^3}{2{,}4ER^4_{\text{фр}}} \frac{1}{\sqrt{\left(\frac{dZ}{dX}\right)^2 + \left(\frac{dZ}{dY}\right)^2 + 1}} \quad (8)$$

2) For surface treatment in the second and last passes

$$\Delta N_{C2}=\left(\left(0{,}252\sigma_i R_{\text{фр}}(\varphi_{\text{в}}-\varphi_{\text{н}})\left(15{,}87S_{\text{тиш}}\sqrt{\frac{I_{\text{пр}}}{2R_{\text{фр}}}}+I_3 tg\left(80+\lambda-2arcsin\frac{1}{K}\right)\right)sin\Psi-0{,}252\sigma_i R_{\text{фр}}(\varphi_{\text{в}}-\varphi_{\text{н}})\left(5{,}24S_{\text{тиш}}\sqrt{\frac{I_{\text{пр}}}{2R_{\text{фр}}}}+I_3 tg\left(80+\lambda-2arcsin\frac{1}{K}\right)\right)cos\Psi\right)\frac{\mathrm{dZ}}{\mathrm{dX}}+\left(0{,}252\sigma_i R_{\text{фр}}(\varphi_{\text{в}}-\varphi_{\text{н}})\left(15{,}87S_{\text{тиш}}\sqrt{\frac{I_{\text{пр}}}{2R_{\text{фр}}}}+I_3 tg\left(80+\lambda-2arcsin\frac{1}{K}\right)\right)cos\Psi+0{,}252\sigma_i R_{\text{фр}}(\varphi_{\text{в}}-\varphi_{\text{н}})\left(5{,}24S_{\text{тиш}}\sqrt{\frac{I_{\text{пр}}}{2R_{\text{фр}}}}+I_3 tg\left(80+\lambda-2arcsin\frac{1}{K}\right)\right)\sin\Psi\right)\frac{\mathrm{dZ}}{\mathrm{dY}}\right)\cdot\frac{l^3}{2{,}4ER_{\text{фр}}^4}\frac{1}{\sqrt{\left(\frac{\mathrm{dZ}}{\mathrm{dX}}\right)^2+\left(\frac{\mathrm{dZ}}{\mathrm{dY}}\right)^2+1}}\quad(9)$$

The error in the dynamic adjustment size is given in the expressions so that the largest value is generated when the previously untreated surface is processed. Therefore, the selection of the amount of filler for the dimensions of the cutting tool should be made for this part, and the change in the error value in other parts can be compensated by changing the cutting conditions.

Conclusion.

- CNC machines are one of the main means of automating multipass operations in the milling of shaped surfaces, the effectiveness of which depends on the completeness and correctness of using the software control capabilities;

- variation of cutting force in black and finishing processing in a wide range is characterized by multi-pass milling; there are reliable calculation methods and normative recommendations, and in addition, the influence of various performance factors on the number of each transition and cutting methods is not taken into account;

-milling of surfaces has a significant effect on accuracy, and errors in elastic deformations of the technological system are observed in the conditions of black, semi-clean processing;

Recommendations should be made for cutting tool wear under clean and finish machining conditions.

References:

1. Ш.Н.Файзиматов., Гафуров А.М. Support of Software Projects at Local Industrial Enterprises. International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology Vol. 6, Issue 12, December 2019, 12320-12328 p.
2. Ш.Н.Файзиматов., Гафуров А.М. Investigation of the manufacturing process of stamp forms in mechanical Engineering. International Journal of Advanced Research in IT and Engineering Vol. 10, Issue 12, December 2021, ISSN: 2278-6244 Impact Factor: 7.436 82-90 p.
3. Гафуров А.М., С.Ш.Рахмонов., А.А.Мусажонов. Study of the efficiency of methods of reconstruction of shaped faces. International Journal of Advanced Research in IT and Engineering Vol. 10, Issue 12, December 2021, ISSN: 2278-6244 Impact Factor: 7.436 101-112 p.
4. Ш.Н.Файзиматов., С.Б.Булгаков., Гафуров А.М. Ways to increase stability of stamps in improving working designs. Tashkent state Technical University named after Islam Karimov, Technical Science and Innovation, Tashkent 2021, №3(09)/2021., 263-267 p.
5. Ш.Н.Файзиматов., С.М.Юсупов., Гафуров А.М. Махаллий ишлаб-чиқариш корхоналарида автоматлаштирилган лойиҳалаш тизимлари. Фарғона политехника институти «Илмий-техника журнали» ФарПИ махсус сони №1. Том 24. 2021 йил, 52-56.

6. Ш.Н.Файзиматов., С.М.Юсупов., Гафуров А.М. Автоматлаштирилган лойихалаш тизимларидан фойдаланиб мураккаб юзали деталларга ишлов бериш усуллари. Фарғона политехника институти «Илмий-техника журнали» ФарПИ махсус сони №1. Том 24. 2021 йил, 56-60 бетлар.
7. Ш.Н.Файзиматов., Гафуров А.М. РДБ дастгохларида мураккаб сиртларни кўп координатали фрезалаш самарадорлигини ошириш истиқболлари. Андижон машинасозлик институти «Илмий-техника журнали» АндМИ 2020 йил, 1-сон август 37-43 бетлар.
8. Ш.Н.Файзиматов., Гафуров А.М. Improving the productivity of methods for processing shaped surfaces. Наманган мухандислик-қурилиш Институти «Механика ва технология илмий журнали» 2021 йил. №2, 104-110 бетлар.
9. Ш.Н.Файзиматов., Гафуров А.М. The importance of CAD/CAM/CAE application development. Наманган мухандислик-қурилиш Институти «Механика ва технология илмий журнали» 2021 йил. №2, 110-116 бетлар.
10. Гафуров А.М., С.Ш.Рахмонов., А.А.Мусажонов. Automated design systems in local manufacturing plants. INNOVATIVE ACHIEVEMENTS IN SCIENCE 2021*:* a collection scientific works of the International scientific conference (9th November, 2021) – Chelyabinsk, Russia : "CESS", 2021. Part 3, Issue 1 – 105-112 p.
11. Axunov, J. A. (2022). Analysis of young pedestrian speed. *Academicia Globe: Inderscience Research*, *3*(4), 1-3.
12. Abdujalilovich, A. J. (2022). Analysis of road accidents involving children that occurred in fergana region. *Innovative Technologica: Methodical Research Journal*, *3*(09), 57-62.
13. Abdujalilovich, A. J. (2022). Analysis of the speed of children of the 46th kindergarten on margilanskaya street. *American Journal of Interdisciplinary Research and Development*, *5*, 9-11.
14. Axunov, J. A. (2021). Piyodani urib yuborish bilan bog’liq ythlarni tadqiq qilishni takomillashtirish. *Academic research in educational sciences*, *2*(11), 1020-1026.
15. Axunov, J. A. (2022). Ta’lim muassasalari joylashgan ko ‘chalarda bolalarning harakat miqdorini o ‘zgarishi. *Academic research in educational sciences*, *3*(4), 525-529.
16. Axunov, J. A. (2023). Avtobuslarda yo ‘lovchilar tashishni tashkil etish. *GOLDEN BRAIN*, *1*(14), 91-93.
17. Axunov, J. (2023). Requirements for the structure and design of body buses and cars. *International Bulletin of Engineering and Technology*, *3*(6), 67-72.
18. Axunov, J. A. (2023). Avtobuslar va yengil avtomobillar kuzovlar tuzilishiga qo‘yiladigan talablar. *Educational Research in Universal Sciences*, *2*(5), 69-71.
19. Axunov, J. A. (2023). O‘zbekistonda tashqi iqtisodiy aloqalarni rivojlantirishda transport-ekspeditorlik xizmatining ahamiyati: o ‘zbekistonda tashqi iqtisodiy aloqalarni rivojlantirishda transport-ekspeditorlik xizmatining ahamiyati.
20. Abdujalilovich, A. J., & Ibroximjon o’g’li, M. N. (2023). Methodology for Modeling the Efficiency of the Implementation of Objects to Improve the Transport Network of Tashkent City. *Texas Journal of Engineering and Technology*, *20*, 23-26.
21. Axunov, J. A., & Xaliljonov, D. D. (2023). O‘zbekiston respublikasining tashqi iqtisodiy faoliyati va tashqi savdo siyosati tahlili: o ‘zbekiston respublikasining tashqi iqtisodiy faoliyati va tashqi savdo siyosati tahlili.
22. Choriyev, X., & Axunov, J. (2022). Шаҳар йўловчи автомобиль транспорти тизимининг хизмат кўрсатиш сифатини таъминлаш жараёнининг функционал моделини ишлаб чиқиш (тошшаҳартрансхизмат аж таркибидаги автобус йўналишлари мисолида). *Journal of Integrated Education and Research*, *1*(1), 440-453.
23.

DETERMINING THE CONTACT ANGLE OF THE CUTTING EDGE

Javlon Axunov, Akmaljon Gafurov, Shoxunur Vaxabov, To‘lqinbek Kamilov
Fergana polytechnic institute, a.gafurov@ferpi.uz

Annotation. In mechanical engineering, the detection of errors that occur during the processing of shaped surfaces of parts remains by far the most important task. Before processing the shaped surfaces, it will be necessary to study the working surfaces of the stamping molds. This article presents methods for determining the geometric parameters of the surface when processing stamping molds on shaped surfaces, in particular, information about the structure of the cutting zone of shaped surfaces, the penetration of the bit into the cutting zone and the control conditions in the cutting zone.

Keywords: *strength parameters, diagnostics, models, cutting area, strength, durability, stamping, stamping form, cutting parameters.*

Introduction

Special importance is attached to the issues of increasing product quality, increasing processing productivity and ensuring dimensional accuracy in the processing of complex machine-building details. Nowadays, it is an important task to increase the weight of the parameters that should be taken into account in programming in order to increase the productivity of processing details of complex shapes in machines controlled by digital programs. In this regard, in developed countries, including the research centers of countries such as the USA, England, Germany, Japan, and China, the development of optimal parameters of processing modes, the development of the ratio between the processed material and the cutting tool in accordance with the cutting modes, and the development of complex shapes on machines controlled by digital programs special attention is paid to the improvement of work efficiency in the development of details.

Materials and Methods

In the field of engineering and technology, ensuring the geometric parameters of details and their accuracy indicators is of particular importance in increasing the quality and service life of machinery and automotive products. At the same time, increasing the physical and mechanical properties of the metal surface layer is one of the important tasks. In this regard, in the research centers of developed countries, including the USA, Russia, England, Germany, Japan, and other countries, special attention is paid to the development of technologies that ensure dimensional bending of cutting tools during operation and increase accuracy indicators during mechanical processing of complex surface details.

The experience of processing complex-shaped details on CNC milling machines shows that the current level of technology development is characterized by the concentration of black, semi-clean and clean processing processes in one machine, that is, very many-pass processing. This type of processing is used in automotive industry, machine tool industry, tool industry and other industries. Thus, in the production of parts with a flat surface processed by surface milling, processing in machine tools makes up to 40% of the labor share of the total production.

During the black transition, large deposits of up to 20 mm are removed from the workpiece, which in turn leads to large processing errors. When working with a cutting tool in a clean transition, the required accuracy is controlled by changing the thrust value and the depth of cut and the cutting speed during the cutting process.

In diagnostics, it is determined how to perform control operations in a sequence and how to process the obtained results, while controlling the entire process or a separate operation. Three types of devices are used in technical diagnostics. One of them is the construction of a process model, the development of diagnostic methods based on the use of the built model. In the problem of the first group, each element in the process is studied and includes the following issues: studying the normal functioning of the technological process, dividing the process into possible cases, including the separation of failure combinations; to collect and process statistical data about the technical feasibility of monitoring the signs characterizing the process state, how the probability of dividing process states is divided, and at the same time to study the patterns of failure in individual operations; creating a process model and methods of its construction.

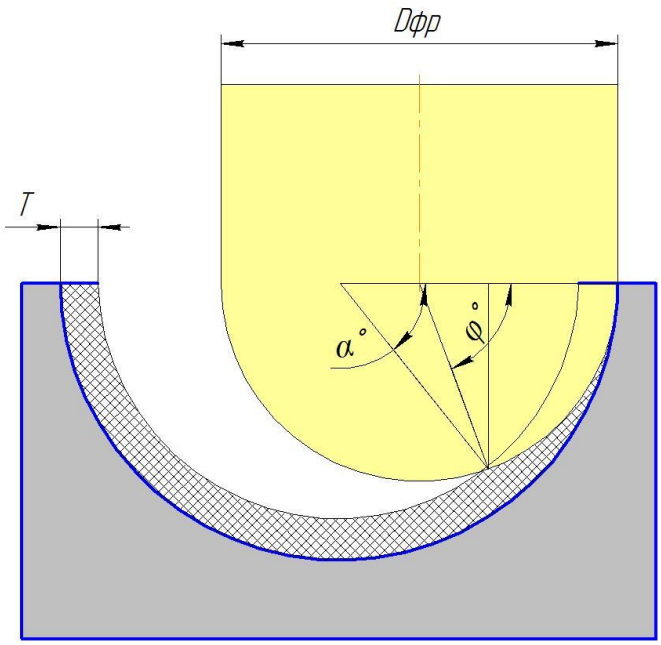


Figure 1. The scheme for determining the contact angle of the cutting edge.

Results

The constant feed of the cutting edge and the contact angle with the machined surface can be obtained from the scheme shown in the useful work coefficient:

$$\alpha = \arccos\left(\frac{b^2 + c^2 - a^2}{2bc}\right) \quad (1)$$

$$e = c \cdot \sin\left(\arccos\left(\frac{b^2 + c^2 - a^2}{2bc}\right)\right) \quad (2)$$

$$\varphi = \arcsin\frac{e}{\alpha} = \arcsin\frac{c \cdot \sin\left(\alpha\cos\left(\frac{b^2 + c^2 - a^2}{2bc}\right)\right)}{\alpha} \quad (3)$$

$R_{фр}$.; $b=R_{пов}.-R_{фр}=R_{тр}.$; $c=R_{пов}.-T=R_{тр}.+R_{фр}-T$.

$$\varphi = \arcsin\frac{(R_{пов} - T) \cdot \sin\left(\arccos\left(\frac{(R_{пов} - R_{фр})^2 + (R_{пов} - T)^2 - R_{фр}^2}{2R_{тр}(R_{тр} + R_{фр} - T)}\right)\right)}{R_{фр}}$$

$$= \arcsin\frac{(R_{тр} + R_{фр} - T) \cdot \sin\left(\arccos\left(\frac{R_{тр}^2 + (R_{тр} + R_{фр} - T)^2 - R_{фр}^2}{2R_{тр}(R_{тр} + R_{фр} - T)}\right)\right)}{R_{фр}} \quad (4)$$

It follows from the expression that three parameters affect the angle when processing the detail walls.

$R_{тр}$- the radius of the cutting tool path.; $R_{фр}$- the radius of the cutting tool sphere.; T- first pass bet..

Figure 2 shows the graph of an expression that is a hyperbola.:

$$\varphi_i = A \cdot R_{тр^i}^{-0,8} + B \quad (5)$$

from this

$$\varphi_{i+1} = A \cdot R_{тр^{i+1}}^{-0,8} + B;\ \varphi_{i+2} = A \cdot R_{тр^{i+2}}^{-0,8} + B; \quad (6)$$

after

$$A = \frac{\varphi_{i+2} - \varphi_{i+1}}{R_{тр^{i+2}}^{-0,8} - R_{тр^{i+1}}^{-0,8}} \quad (7)$$

here:

$R_{mp.i}$- radius of the trajectory on a randomly selected part..

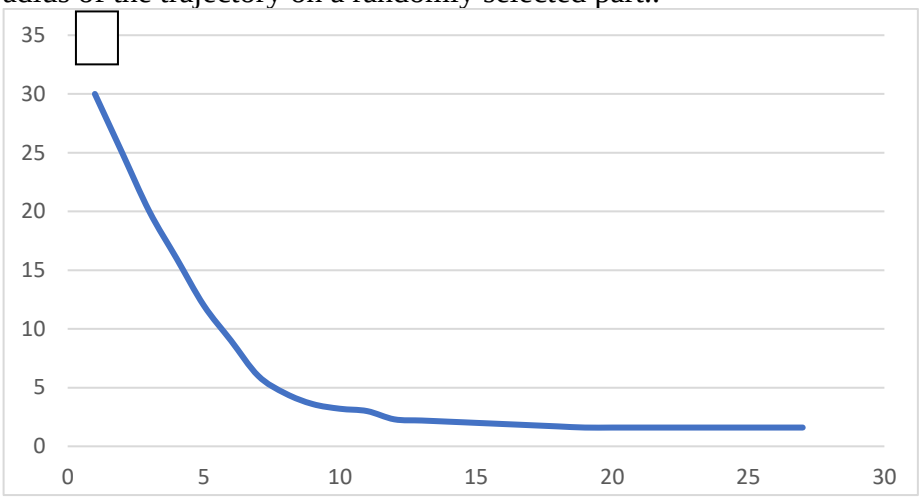


Figure 2. Graph of dependence of φ on Rtr.

$R_{mp.i+1}$, $R_{mp.i+2}$– values are calculated by the following expressions.

$$R_{тр\ i+1} = 0{,}5R_{фр} \qquad R_{тр\ i+2} = 0{,}6R_{фр} \qquad (8)$$

Tthe amount of stock is determined for small processing.:

$t(\%)=(0{,}01\ldots0{,}2)\cdot(R_{фр})$

t(%)for different values of φ_{i+1} and φ_{i+2} parameter values Figure 3 shows.

Values for determining the contact angle of the cutting edge of the cutting tool with the surface to be processed.

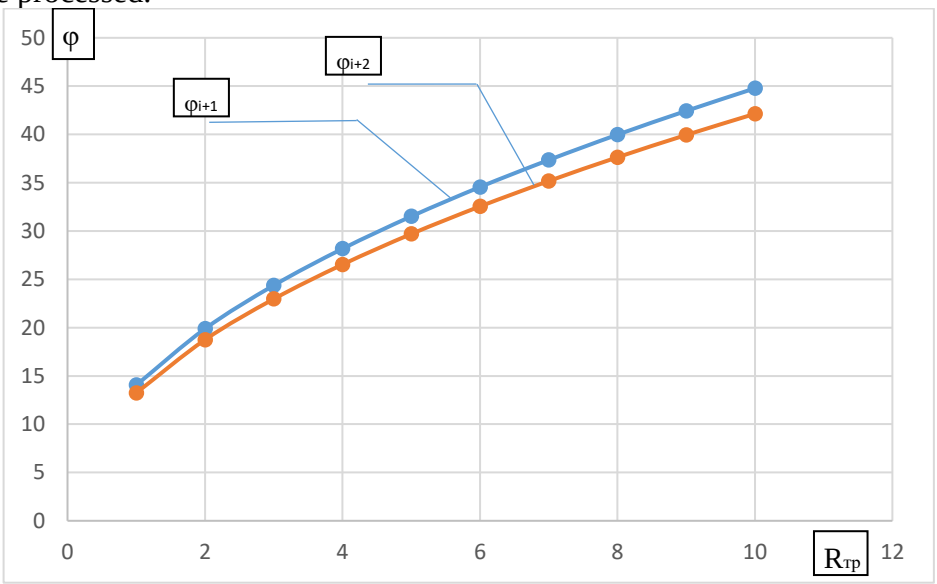


Figure 3. Graph of dependence of φ on Rtr.

Using the expressions and data in Figure 3, a, These empirical coefficients can be calculated, and using the expression, the control system allows you to adjust the cutting force parameters depending on the angle of dependence of the cutting edge during processing, the radius of the processed surface.

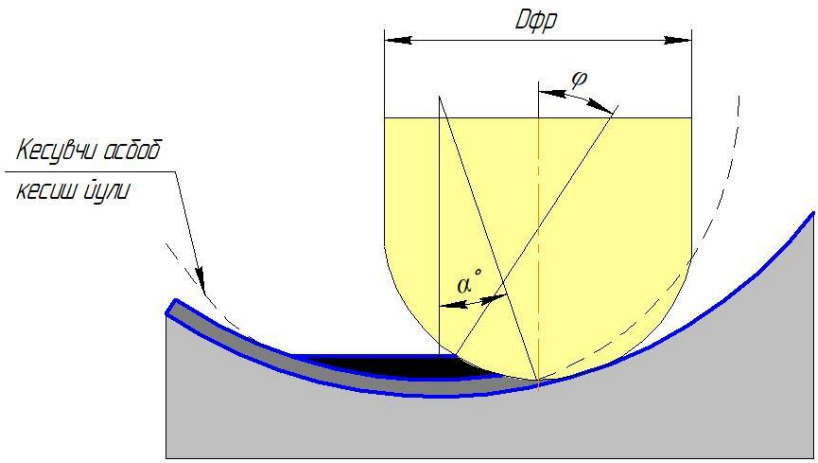


Figure 4. Scheme for determining the contact angle of the cutting edge in the previously untreated part.

$$AB = ACcos\alpha = R_{тр}cos\alpha \Longrightarrow DC = H_{OK} - \left(R_{тр} - R_{тр}cos\alpha\right) \quad (9)$$

Given that:

$$D_{эфф} = 2\sqrt{T_{\Sigma}\left(D_{эфф} - T_{\Sigma}\right)}, \text{a } DC = T_{\Sigma} \quad (10)$$

It follows from the above formula that:

$$ED = \sqrt{\left(H_{OK} - \left(R_{тр} - R_{тр}cos\alpha\right)\right)\left(D_{фр} - H_{OK} - \left(R_{тр} - R_{тр}cos\alpha\right)\right)} \quad (11)$$

First, the contact angle of the cutting edge in the untreated part is calculated by the expression:

$$\varphi = \arcsin\frac{ED}{EO} \Longrightarrow \varphi \quad (12)$$

$$= \arcsin\frac{\sqrt{\left(H_{OK} - \left(R_{тр} - R_{тр}cos\alpha\right)\right)\left(2R_{фр} - H_{OK} - \left(R_{тр} - R_{тр}cos\alpha\right)\right)}}{R_{фр}} \quad (13)$$

Development of control programs in CAM systems is carried out according to 3D models built according to nominal dimensions, that is, the path of the cutting tool is formed along the nominal surface (Fig. 5). But as mentioned above, the forces that appear during cutting tend to move the cutting edge of the cutting tool from the working surface, creating a different surface than the nominal one. Because in practice, to ensure the accuracy of processing, the control program is organized by the geometric parameters tool.

Conclusion.

- CNC machines are one of the main means of automating multipass operations in the milling of shaped surfaces, the effectiveness of which depends on the completeness and correctness of using the software control capabilities;

- variation of cutting force in black and finishing processing in a wide range is characterized by multi-pass milling; there are reliable calculation methods and normative recommendations, and in addition, the influence of various performance factors on the number of each transition and cutting methods is not taken into account;

-milling of surfaces has a significant effect on accuracy, and errors in elastic deformations of the technological system are observed in the conditions of black, semi-clean processing;

Recommendations should be made for cutting tool wear under clean and finish machining conditions.

References:

1. Ш.Н.Файзиматов., Гафуров А.М. Support of Software Projects at Local Industrial Enterprises. International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology Vol. 6, Issue 12, December 2019, 12320-12328 p.

2. Ш.Н.Файзиматов., Гафуров А.М. Investigation of the manufacturing process of stamp forms in mechanical Engineering. International Journal of Advanced Research in IT and Engineering Vol. 10, Issue 12, December 2021, ISSN: 2278-6244 Impact Factor: 7.436 82-90 p.
3. Гафуров А.М., С.Ш.Рахмонов., А.А.Мусажонов. Study of the efficiency of methods of reconstruction of shaped faces. International Journal of Advanced Research in IT and Engineering Vol. 10, Issue 12, December 2021, ISSN: 2278-6244 Impact Factor: 7.436 101-112 p.
4. Ш.Н.Файзиматов., С.Б.Булгаков., Гафуров А.М. Ways to increase stability of stamps in improving working designs. Tashkent state Technical University named after Islam Karimov, Technical Science and Innovation, Tashkent 2021, №3(09)/2021., 263-267 p.
5. Ш.Н.Файзиматов., С.М.Юсупов., Гафуров А.М. Махаллий ишлаб-чиқариш корхоналарида автоматлаштирилган лойиҳалаш тизимлари. Фарғона политехника институти «Илмий-техника журнали» ФарПИ махсус сони №1. Том 24. 2021 йил, 52-56.
6. Ш.Н.Файзиматов., С.М.Юсупов., Гафуров А.М. Автоматлаштирилган лойихалаш тизимларидан фойдаланиб мураккаб юзали деталларга ишлов бериш усуллари. Фарғона политехника институти «Илмий-техника журнали» ФарПИ махсус сони №1. Том 24. 2021 йил, 56-60 бетлар.
7. Ш.Н.Файзиматов., Гафуров А.М. РДБ дастгохларида мураккаб сиртларни кўп координатали фрезалаш самарадорлигини ошириш истиқболлари. Андижон машинасозлик институти «Илмий-техника журнали» АндМИ 2020 йил, 1-сон август 37-43 бетлар.
8. Ш.Н.Файзиматов., Гафуров А.М. Improving the productivity of methods for processing shaped surfaces. Наманган мухандислик-курилиш Институти «Механика ва технология илмий журнали» 2021 йил. №2, 104-110 бетлар.
9. Ш.Н.Файзиматов., Гафуров А.М. The importance of CAD/CAM/CAE application development. Наманган мухандислик-қурилиш Институти «Механика ва технология илмий журнали» 2021 йил. №2, 110-116 бетлар.
10. Гафуров А.М., С.Ш.Рахмонов., А.А.Мусажонов. Automated design systems in local manufacturing plants. INNOVATIVE ACHIEVEMENTS IN SCIENCE 2021*:* a collection scientific works of the International scientific conference (9th November, 2021) – Chelyabinsk, Russia : "CESS", 2021. Part 3, Issue 1 – 105-112 p.
11. Axunov, J. A. (2022). Analysis of young pedestrian speed. *Academicia Globe: Inderscience Research*, *3*(4), 1-3.
12. Abdujalilovich, A. J. (2022). Analysis of road accidents involving children that occurred in fergana region. *Innovative Technologica: Methodical Research Journal*, *3*(09), 57-62.
13. Abdujalilovich, A. J. (2022). Analysis of the speed of children of the 46th kindergarten on margilanskaya street. *American Journal of Interdisciplinary Research and Development*, *5*, 9-11.
14. Axunov, J. A. (2021). Piyodani urib yuborish bilan bog’liq ythlarni tadqiq qilishni takomillashtirish. *Academic research in educational sciences*, *2*(11), 1020-1026.
15. Axunov, J. A. (2022). Ta’lim muassasalari joylashgan ko ‘chalarda bolalarning harakat miqdorini o ‘zgarishi. *Academic research in educational sciences*, *3*(4), 525-529.
16. Axunov, J. A. (2023). Avtobuslarda yo ‘lovchilar tashishni tashkil etish. *GOLDEN BRAIN*, *1*(14), 91-93.
17. Axunov, J. (2023). Requirements for the structure and design of body buses and cars. *International Bulletin of Engineering and Technology*, *3*(6), 67-72.
18. Axunov, J. A. (2023). Avtobuslar va yengil avtomobillar kuzovlar tuzilishiga qo‘yiladigan talablar. *Educational Research in Universal Sciences*, *2*(5), 69-71.

19. Axunov, J. A. (2023). O‘zbekistonda tashqi iqtisodiy aloqalarni rivojlantirishda transport-ekspeditorlik xizmatining ahamiyati: o ‘zbekistonda tashqi iqtisodiy aloqalarni rivojlantirishda transport-ekspeditorlik xizmatining ahamiyati.
20. Abdujalilovich, A. J., & Ibroximjon o’g’li, M. N. (2023). Methodology for Modeling the Efficiency of the Implementation of Objects to Improve the Transport Network of Tashkent City. *Texas Journal of Engineering and Technology*, *20*, 23-26.
21. Axunov, J. A., & Xaliljonov, D. D. (2023). O‘zbekiston respublikasining tashqi iqtisodiy faoliyati va tashqi savdo siyosati tahlili: o ‘zbekiston respublikasining tashqi iqtisodiy faoliyati va tashqi savdo siyosati tahlili.
22. Choriyev, X., & Axunov, J. (2022). Шаҳар йўловчи автомобиль транспорти тизимининг хизмат кўрсатиш сифатини таъминлаш жараёнининг функционал моделини ишлаб чиқиш (тошшаҳартрансхизмат аж таркибидаги автобус йўналишлари мисолида). *Journal of Integrated Education and Research*, *1*(1), 440-453.

ВНЕДРЕНИЕ ИНСТРУМЕНТА, ОСНАЩЕННЫЕ ИЗ СТМ И КЕРАМИКИ В СЕЛЬХОЗМАШИНОСТРОЕНИИ

Алишер Мамаджанов, Беҳзод Маткаримов, Шамилидин Сирожидинов, Дилбар Даулетмуратова
[1]Ташкентский государственный технический университет, a.mamadjanov@tdtu.uz, matkarimov.behzod@gmail.com, sh.sirojiddinov@tdtu.uz, d.dauletmuratova@tdtu.uz

Аннотация: В данной статье мы рассмотрели возможность внедрение инструмента для чистовой обработки, оснащенные пластинами из сверхтвердых материалов (СТМ) и режущей керамики на машиностроительных предприятиях Республики Узбекистан.

Ключевые слова: *режущий инструмент, СТМ, механическая обработка, сменные многогранные пластинки, резание, композиционные материалы.*

Введение

Основную массу деталей сельскохозяйственных машин изготовляют из серого чугуна СЧ 20 и конструкционных сталей 35,45 и 40*Х*. Для чистовой обработки ответственных поверхностей этих деталей могут быть применены инструменты, оснащенные пластинами из сверхтвердых материалов (СТМ) и режущей керамики. Однако для эффективного внедрения такого инструмента необходимо современное оборудование повышенной мощности, быстроходности и жесткости. Поскольку в настоящее время быстрое оснащение заводов сельхозмашиностроения таким оборудованием в необходимом количестве нереально, то ТТЗ и чирчик были проведены исследования с целью изучить возможность внедрения инструментов, оснащенных СТМ и керамикой, на имеющемся оборудовании. Результаты некоторых исследований приведены ниже.

Методы

Применение СТМ для растачивания чугунных деталей.

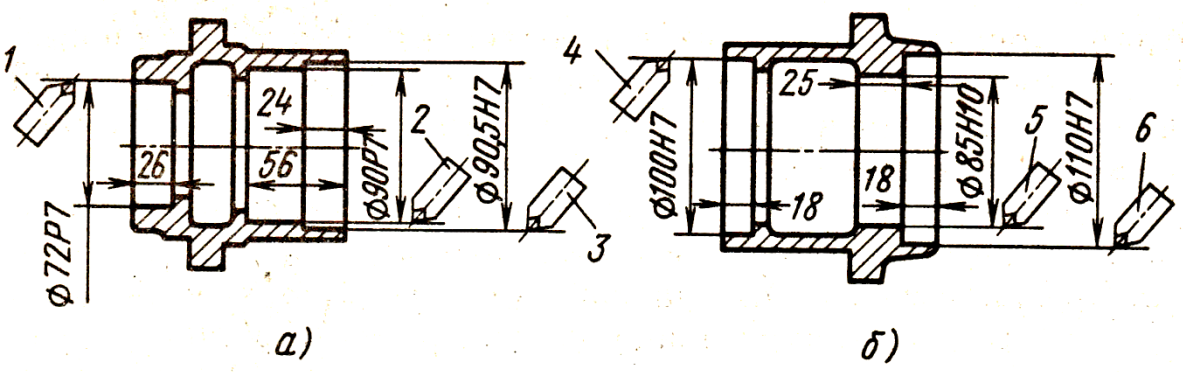


Рис. 1. Схема обработки фланца (а) и ступицы (б) резцами 1-6

Чистовое растачивание трех отверстий в ступице и фланце (рис. 1) из чугуна СЧ 20 ранее проводили твердосплавными напайными резцами на четырех- шпиндельном горизонтальном отделочно-расточном станке мод. 2706. Взамен этих резцов были разработаны и применены резцы, оснащенные ромбическими пластинами из композита 05. Такой резец устанавливали в гнездо державки 1 (рис. 2). и закрепляли винтами 2. Для регулирования положения резца 4 предусмотрен конус 3. Шаг резьбовой части конуса и угол последнего таковы, что позволяют под настраивать резец при затянутых крепежных винтах, что сокращает время настройки. Сравнительные испытания показали, что стойкость одной кромки наиболее нагруженного резца 2 (см. рис. 1), оснащенного композитом 05, в 6 раз больше стойкости твердосплавного резца. Кроме того, сократилось время на восстановление режущей кромки и под настройку, а также уменьшился брак благодаря сокращению числа пробных проходов при настройке резцов.

После отработки конструкций резца и державки были проведены сравнительные испытания твердосплавных резцов и резцов, оснащенных пластинами из композитов 05, 06 и 10Д, а также томала-10. Пластины из композита 06 имели два исполнения: с отрицательным передним углом и защитной фаской; с задним углом a =7° и без защитной фаски. Пластины из остальных СТМ не имели фаски и заднего угла. При износе по задней поверхности $h_З$ =0,4 мм подсчитывали путь L (в км), пройденный резцом. Для каждого резца (см. рис. 1) испытывали от двух до шести пластин из одного материала.

Результаты

По результатам испытаний можно сделать следующие выводы: при v=280 м/мин стойкость пластин из композитов и томала-10 различается незначительно; при меньших значениях скорости пластины из томала-10 имеют значительно большую стойкость, чем пластины из композитов; стойкость пластин из композитов 05, 10Д и 06 с задним углом различается не более чем на 25% (см. резцы 3 и 4 на рис. 1) стойкость пластин из композита 06 с фаской примерно в 2 раза выше, чем пластин из композита 05 (см. резец 2 на рис. 1), но наличие большого отрицательного переднего угла приводит к нестабильности диаметра обрабатываемого отверстия и соответственно к более частой под наладке резца; по стабильности стойкости пластин, оцененной по величине относительного разброса $\delta L=(L_{max}-L_{min})/L_{cp}$ (где L_{max}, L_{min} и L_{cp}-наибольшее, наименьшее и среднее значения пути до износа $h_З$ =0,4 мм) марки СТМ распределились следующим образом: композит 10Д ($\delta L=0,05\div0,10$), томал-10 ($\delta L=0,06\div0,40$), композит 06 ($\delta L=0,2\div0,6$), композит 05 ($\delta L=0,7\div1,3$).

После износа пластин до $h_З$ =0,4 мм их вручную перетачивали алмазным кругом по задней поверхности; стойкость переточенных пластин была примерно на 20% меньше стойкости непере- точенных пластин.

Из данных видно, что лучшие результаты получены при использовании пластин из томала-10; им уступают пластины из композита 05, которые, обладая меньшей стойкостью и стабильностью, имеют четыре режущие кромки (двухслойные пластины из томала-10 имеют две кромки).

Производственные испытания показали, что использование пластин с фаской на токарных станках с ЧПУ в ряде случаев (например, при обработке валов с точностью по 6-му квалитету) затруднительно. Трехгранные и ромбические пластины из керамики ВОК-60 и ВОК-71 применяют при точении валов диаметром 30-50 и длиной 120-400 мм. Точность валов по 6-му квалитету достигается только на достаточно новых станках при минимальном биении заготовки. В основном резцы, оснащенные керамикой, обрабатывают валы с точностью по 8-10-му квалитету. Режим чистовой обработки: s=0,06-0,2 мм/об; t<0,25 мм; v-180-250 м/мин. Для предотвращения внезапной поломки пластины следует определить то число деталей, после обработки которых необходимо заменить режущую кромку. Рекомендуемый предельный износ $h_З$= -0,7 мм. Для указанных деталей стойкость пластин составляет 60-90 деталей.

Пластины из оксидной керамики, как правило, не находят применения из-за частых сколов. Однако испытания резцов, оснащенных ромбической пластиной CNCA-120808 (вписанный диаметр 12,7, высота 8 мм) с фаской и отверстием из керамики ВО-13, дали положительный результат при обработке вала (диаметр 50h8, длина 98 мм) из стали 35 при v =235 м/мин, s=0,12 мм/об, t=0,1÷0,15мм. При этих условиях стойкость одной режущей кромки составляла 150-170 деталей, что в 2 раза больше стойкости пластин из керамики ВОК-71. Для успешной эксплуатации резцов с пластинами из керамики ВО-13 необходимо формировать на заготовке заходную фаску на предыдущем проходе и в программе станка с ЧПУ предусмотреть снижение подачи при врезании. В противном случае неизбежны частые сколы пластины.

На универсальных токарных станках применение керамики эффективно при чистовой обработке большой поверхности. Точение штока (диаметр 110, длина 800 мм) под последующую обкатку роликами на станке мод. 1К62 выполняется твердосплавным резцом за 18,8 мин. При использовании трехгранной пластины с фаской из керамики ВОК-71 время обработки уменьшилось до 2,7 мин при частоте вращения шпинделя n=1000 об/мин, v=345 м/мин, s=0,34 мм/об и t=0,25 мм. При принятом критерии износа появлении матового следа стойкость составила от 3 до 10 деталей на одну кромку. На этой операции были применены трехгранные пластины из кортинита с a=7° без фасок. Испытания показали, что стойкость составляет 18-30 деталей на одну кромку; при этом отклонение от цилиндричности на всей длине штока не превышает 0,04 мм, что благоприятно влияет на процесс обкатки роликами.

Применение керамики для растачивания стальных деталей. При растачивании отверстий в стальных заготовках пластины из керамики с защитной фаской пока не находят широкого применения из-за значительных усилий резания. Однако в отдельных случаях их использование на станках с ЧПУ оказалось успешным, например при растачивании, когда предварительная и окончательная обработка ведется с одной установки. В этом случае припуск под окончательное растачивание является минимальным (до 0,2 мм на сторону).

Описанным способом на станке мод. 16К20ФЗ растачивают отверстие 80+0,008 мм в корпусе подшипника из стали 35Л (НВ 240-270) резцами, оснащенными ромбической пластиной из керамики ВОК-71. Режим обработки: n=1400 об/мин; v=350 м/мин; s=0,1 мм/об; t=0,25 мм; при этом стойкость одной кромки составляет 90-100 деталей. Если предварительное и чистовое растачивание ведутся на разных вертикальных отделочно-расточных станках, то из-за смешения отверстия при базировании заготовки припуск на сторону может составлять более 0,4 мм. Поэтому при резании пластиной с защитной фаской процесс обработки становится неустойчивым, часто появляется вибрация.

Для устранения этих недостатков предлагается сошлифовывать защитную фаску. При обработке стальных стаканов (диаметр 90+0,035 мм и высота 128 мм) на вертикальном отделочно- расточном станке мод. 2Е78ПН резцом с квадратной пластиной из кортинита. Режим резания: n=1200 об/мин, v=396 м/мин, s=0,1 мм/об, t=0,4-0,5 мм. Стойкость пластины составляла 43-60 деталей при четырех подналадках. При износе $h_з$=0,3 мм появлялась вибрация. Для сравнения укажем, что стойкость пластин из твердого сплава Т30К4 с положительным передним углом более чем в 2 раза выше стойкости пластин из кортинита. Таким же образом на станке мод. 2878ПН растачивали отверстие $\emptyset 110^{+0,04}$ мм в зубчатом колесе (материал сталь 18ХГТ) шириной 68 мм. После предварительной обработки колесо подвергали цементации, в результате чего несколько повышалась твердость поверхности отверстия. Стойкость твердосплавной пластины составляет около 10 деталей. При использовании квадратной пластины из кортинита с защитной фаской наблюдалась вибрация. Для ее устранения фаску сошлифовали. При работе с n=850 об/мин, v=294 м/мин, s=0,2 мм/об и t=0,4-0,7 мм стойкость пластины составляла до 20 деталей. Надо отметить, что после обработки нескольких деталей при v=415 м/мин образуется большая площадка износа; при s=0,05 и 0,1 мм/об склонность к вибрации возрастает. Кроме того, при выводе борштанги из отверстия происходит поломка пластин из-за значительных усилий, вызванных отжатием резца.

Выводы

1. Внедрение резцов с пластинами из СТМ разных марок для растачивания чугунных деталей на горизонтальных отделочно- расточных станках взамен твердосплавных резцов может быть успешно осуществлено с незначительной модернизацией станка.

2. Чистовое точение резцами, оснащенными режущей керамикой, стальных незакаленных деталей типа валов диаметром 30-50 мм на станках с ЧПУ целесообразно осуществлять при требуемой точности обработки не выше 8-го квалитета.

3. Для успешной обработки стальных деталей на вертикально-расточных станках резцами с пластинами из режущей керамики требуется дальнейший поиск оптимальных геометрических параметров режущей кромки.

Список литературы.

1. Андреев Г.С. Контактные напряжения при периодическом резании // Вестник машиностроения. - 2011. - №8. - с. 63-66.
2. Боровский Г.В. Инструментальное производство в России. - М.: ВНИИинструмент, 2013. - 160 с.
3. Горбунов В.И. Обработка металлов резанием, металлорежущий инструмент и станки. -М.: Машиностроение, 2015. - 287 с.

CHIQINDILARDAN TAYORLANGAN SIRPANISH PODSHIPNIKLAR ISH MUDDATINI SUG‘ORISH NASOSLARIDA TEKSHIRISH VA TADQIQ QILISH

Qodirjon Gaparov
Farg‘ona politexnika instituti

Annotatsiya. Qishloq xo‘jaligi va melioratsiya texnikalarini rivojlantirish uchun amaldagi korroziyaga va ishqalanishga qarshi qo‘llanadigan qoplamalarga qo‘shiladigan mahalliy xom ashyo va sanoat chiqindilari asosida organik va mineral tarkibiy qismlarni tanlash, ularni olish usullari va ishlab chiqish texnologiyalarini yaratishda mamlakatimizda qator chora-tadbirlar amalga oshirilib, muayyan natijalarga erishilmoqda.

Bunda qishloq xo‘jaligida ishlayotgan texnika taraqqiyoti alohida o‘rin tutadi. Ushbu texnikalarda rangli metallardan tayyorlangan sirpanish podshipniklari keng ko‘lamda ishlatiladi. Sirpanish podshipniklarini tayyorlashda asosan babbitlardan foydalaniladi.

Kalit so‘zlar: *Sirpanish podshipniklari , vkladishlar, sug‘orish nasoslari, moyllash kanallari, babbit,*

Kirish

Sirpanish podshipniklarining ishlash jarayonida ishdan chiqishini bir necha omillari mavjud. Sirpanish podshipniklari vkladishlari o‘rnatilishida yo‘l qo‘iladigan kamchiliklar quydagilardan iborat:

sirpanish podshipniklarining vkladishlari o‘qdoshligini saqlanmasligi;

sirpanish podshipniklarida moy aylanuvchi kanallarning mavjud emasligi;

ayrim vaqtda loyqa suvlardan foydlanilganligi .

Vkladishlarni o‘rnatilishdagi o‘qdoshlik shartlari bajarilmasligi ularning yeyilishiga sabab bo‘ladi. Bundan tashqari biz o‘rgangan Isfayram-Shoximardon nasos stansiyasida vkladishlarni o‘rnatishda o‘lchash sozlash moslamalarining mavjud emasligi sug‘orish nasoslari ish maddatini kamaytiradi.

Metodlar va natijalar

Odatda sirpanish podshipniklarida moylash kanallari bo‘lishi kerak, chunki ular podshipniklarni xizmat davrini uzaytirishga yordam beradi. Biz o‘rganib chiqqan sirpanish podshipniklarida bunday kanallar mavjud emas(1-rasm). Moyllash kanallari bo‘lmagan sirpanish podshipniklari val bilan ishqalanish natijasida qizish hodisasi ro‘y berib, so‘ngra tez yeylib ketishiga sabab bo‘ladi.

1-rasm. Moyllash kanali

Bahor oylarida daryo va anhorlarga sel suvlari kelishi oqibatida suvlarning loyqalanishi tufayli, suv nasoslariga ortiqcha qum zarralarining kirishi ham sirpanish podshipniklarini eylishiga sabab bo‘ladi.

Biz taklif qillayotgan chiqindilardan babbit olish texnologiyasi bo‘yicha quyilgan sirpanish podshipniklarida moylash kanallari ochilmoqda. Bu esa o‘z navbatida sirpanish podshiniklarini uzoq muddat ishlashini ta’minlamoqda.

Imtiyozlarni baholash uchun babbitni qayta tiklash texnologiyasini joriy etishdan olingan Marg‘ilon mexanika zavodi rejalashtirish va hisoblash bo‘limi mutaxassislari asosiy ishlab chiqarish ustaxonalari uskunalarini o‘rta va kapital ta’mirlash bo‘yicha korxona dasturi asosida iqtisodiy hisob-kitobni amalga oshirdilar. Har yili korxona 60 ta uskunani ta’mirlaydi, ularning konstruksiyasi sirpanish podshipniklariga ega. podshipniklarni tiklash texnologiyasini joriy etishning iqtisodiy samarasi tiklangan podshipnikning xizmat qilish muddatini oshirish, yupqa qatlamli quyish natijasida babbitlarni tejash sharoitida hisoblandi.

1-jadval.

Sirpanish podshipniklarining ishlash muddati orasidagi bog‘liqlik.

№	Ishlash muddati, yil hisobida		
	Zavod sharoitida	Chiqindidan quyilgan	Taklif etilayitgan usul
1	1,92	1,40	2,69
2	1,93	1,31	2,71
3	1,93	1,20	2,80
4	2.00	0,98	2,81
5	1,97	0,96	2,79
6	1,91	1,01	2,74
7	2,09	1,61	2,82
8	2,01	1,31	2,78
9	1,89	1,21	2,78
10	1,99	1,50	2,83
11	1,97	0,91	2,88
12	2,10	0,88	2,69

13	1,95	1,31	2,81
14	1,90	1,21	2,75
15	2,02	0,91	2,78
16	1,95	0,81	2,79
17	1,99	1,23	2,83
18	1,94	1,34	2,76
19	1,96	1,11	2,76
20	1,97	0,75	2,84
O‘rtacha Ishlash muddati	2.00	1,10	2,80

Xulosa

Ушбу жадвалга асосан ўртача арифметик қиймат M қуйдаги формула билан аниқланди:

$$M = \frac{\Sigma n_i}{N}$$

Бу ерда: $\sum n_i$-ҳар бир тажрибада олинган қиймат, йил ҳисобида
N-ўтказилган тажрибалар сони

$$M_{\tilde{o}rt}^{zavod} = \frac{\Sigma n_i}{N} = \frac{n_1 + n_2 + ... + n_{20}}{N} = \frac{39,39}{20} = 1,96 \approx 2$$

$$M_{\tilde{o}rt}^{qirindi} = \frac{\Sigma n_i}{N} = \frac{n_1 + n_2 + ... + n_{20}}{N} = \frac{22,95}{20} = 1,14 \approx 1,1$$

$$M_{\tilde{o}rt}^{taklif\ et} = \frac{\Sigma n_i}{N} = \frac{n_1 + n_2 + ... + n_{20}}{N} = \frac{55,64}{20} = 2,782 \approx 2,8$$

Adabiyotlar

1. К.Г.Гапаров. Промышленное опробование технологии очистки и переплавки вторичных баббитов. Universum:Texnicheskie nauki. Выпуск: 10 (84) Mart 2021. 63-67 страницы
2. T.C.Набиев. К.Г.Гапаров.Исследование физико-механических свойств баббитов, заливаемых в подшипники скольжения. Farg‘ona politexnika instituti Ilmiy- texnika jurnali 30.03.2023. 94-98 betlar
3. Gapparov, K.G., Tozhiboev, B.T. & Mansurov, Y.N. Industrial Testing of Technology for Purification and Remelting of Secondary Babbits. *Metallurgist* **65**, 1331–1337 (2022). https://doi.org/10.1007/s11015-022-01279-1
4. Гаппаров, К. Г., Эркабоев, Х. Ж., Мансуров, Ю. Н., & Аксёнов, А. А. (2021). Структурный анализ вторичных баббитов. *Металлург*, (5), 60-64.
5. Халилов, Ш. З., Гаппаров, К. Г., & угли Махмудов, И. Р. (2020). Влияние травмирования и способов обмолота семян пшеницы на их биологические и урожайные свойства. Журнал Технических исследований, 3(1).
6. Гаппаров, К. Г., & Мансуров, Ю. Н. (2012). Технологическая деформируемость баббитов. In Химическая технология (pp. 402-405).
7. Hamzaev, I., Gapparov, K., Umarov, E., & Abdullaev, Z. (2021). Building and architecture Oriental Renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences VOLUME 2 | ISSUE 3 ISSN 2181-1784 Scientific Journal Impact Factor SJIF 2022: 5.947 Advanced Sciences Index Factor ASI Factor = 1.7 1231 w March 2022 www.oriens.uz

8. Мансуров, Ю. Н., & Гаппаров, К. Г. (2012). Структура и свойства баббита Б83 после штамповки в процессе кристаллизации. In Химическая технология (pp. 412-415).
9. Угли Махмудов, И. Р., Умаров, Э. С., & Гаппаров, К. Г. (2020). Аналитическая и модельная оптимизация кинематических схем равномерно плотного прессования порошковых материалов. Журнал Технических исследований, 3(1).
10. Набиев, Т. С., Эркабоев, Х. Ж., & Махмудов, И. Р. (2020). О квадратногнездовом способе посева семян хлопчатника. Фундаментальные и прикладные научные исследования: актуальные вопросы, достижения и инновации (pp. 62-65).

6- SHO‘BA

QISHLOQ XO‘JALIGI MAHSULOTLARINI SIFATI MENEJMENTI, SERVIS XIZMAT KO‘RSATISH, IQTISODIY VA BOSHQARUV MUAMMOLARI

6- СЕКЦИЯ

МЕНЕДЖМЕНТ КАЧЕСТВА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ, ПРОБЛЕМЫ ЭКОНОМИКИ, УПРАВЛЕНИЯ И СЕРВИСА ОБСЛУЖИВАНИЯ

6-SECTION

MANAGEMENT OF THE QUALITY OF AGRICULTURAL PRODUCTS, PROBLEMS OF SERVICE, ECONOMICS AND MANAGEMENT

TEXNOLOGIK JIHOZLARNING QOLDIQ RESURSLARINI BASHORAT (PROGNOZ) QILISH

Raxmatjan Tadjikuziyev, Ozodbek Tursunboyev
Farg‘ona politexnika instituti, Farg‘ona, O‘zbekiston
E-mail: rahmatjontadjikuziev@gmail.com

Annotatsiya: Mazkur maqolaning mohiyati, mamlakatimizda mashinasozlik tarmoqlarida chet-el kompaniyalaridan keltirilib foydalanilayotgan jixozlar, ular qismlari va mexanizmlariga texnik xizmat ko’rsatish va ularni ta’mirlash yoki boshqasi bilan almashtirishda muammolar kelib chiqmoqda. Ushbu muammo avtomobilsozlik va qishloq xo‘jaligi sanoatlariga naqadar muhim ahamiyatga ega ekanligi va texnologik jarayonlarini qoldiq resurslari hisobi, yangi na’munalari va uslublari to‘g‘risida qisqa jarayonlarda faoliyat olib borilishi yoritib berilgan. Maqoladan tashqari ushbu sohadagi yana turli uslublar to‘g‘risida so‘z yuritiladi.

Kalit so‘zlar: *Resurslar, qatlam, zagatovka, plankalar, qolip, shtamp, press, bolg‘alash, puanson, matritsa, metalmas, po‘lat, rangli metal, qotishmalar, elementlar, qoldiq, mashimasozlik, qishloq xo’jaligi, mexanizmlar, priborlar, dastgoh. jixozlar, uskuna, qurilma, gidravlik, pnevmatik, operatsiya, texnika, texnologiya, shakl, parametrlar, teshik, kesish, qirqish.*

Kirish

Jihozlarning qoldiq resurslariga umumiy tavsif:

Mashinasozlikda qo‘llaniladigan jihozlarga texnik xizmat ko‘rsatish muammolarini bartaraf etish nafaqat nosozliklar, kamchiliklarni bartaraf etish, balki qoldiq va bashorat qilinadigan resurslarni aniqlash uchun ham zarur bo‘ladi. Bashorat qilish - bu avtomobilsozlik, og‘ir mashinasozlik va qishloq xo‘jalik mexanizatsiyasi ob’ektlarining ma’lum bir kelajakdagi vaqt me’yorlari oralig‘idagi texnik holatini ko‘rsatishdan iborat. Bunday texnik holatga ko‘ra ta’mirlashgacha o‘tishda hal qilinishi kerak bo‘lgan eng muhim vazifalarni aniqlash demakdir. Bashoratlash jihozlar to‘xtovsiz ishlashi muammolarini hal qilish, xususan, ob’ektlarni texnik holatiga ko‘ra (muddat yoki resurs bo‘yicha texnik xizmat ko‘rsatish) rejali profilaktika va diagnostika ishlarini amalga oshirish uchun ham juda muhim jarayonlarni amalga oshirishdir [1].

Metodlar

Diagnostik muammolarni hal qilish usullari bilan ishlash kerak bo‘lgan modellarning farqi tufayli bashorat qilash (prognozlash) muammolarini to‘g‘ridan-to‘g‘ri o‘tkazish mumkin emas: diagnostika qilishda model odatda ob’ektning tavsifi bo‘yicha o‘tkazilsa, bashorat qilish yo‘li bilan esa evolyutsiya jarayonining modelini talab doirasida, vaqt bo‘yicha ob’ektning texnik va texnologik xususiyatlaridan kelib chiqib o‘tkaziladi. Diagnostika natijasida har safar hozirgi vaqt (interval) uchun ko‘rsatilgan o‘zgarish jarayonining bittadan ko‘p bo‘lmagan "nuqtasi" aniqlanadi. Shunga qaramay, barcha oldingi diagnostika natijalarini saqlash bilan ob’ektni yaxshi tashkil etilgan diagnostika ta’minoti oldingi ob’ektining texnik xususiyatlarini o‘zgartirish jarayonining rivojlanish tarixini (dinamikasini) ifodalovchi foydali va ob’ektiv ma’lumotlarni taqdim etishi mumkin bo‘lgan prognozni tizimli ravishda tuzatish va uning ishonchliligini oshirish uchun ishlatiladi.

Qoldiq muddatini aniqlash uchun asos texnik diagnostika va uning ishlash shartlarini tahlil qilish natijalari hisoblanadi. Jihozni diagnostika qilish natijalari bo‘yicha tuzilgan xulosada uning xavfsiz ishlashining ruxsat etilgan muddati yoki kafolatlangan qoldiq resursi bo‘yicha ko‘rsatmalar bo‘lishi kerak. Ushbu resurs kelgusi operatsiyaning eng noqulay rejimi bilan aniqlanishi kerak. Agar jihozning qoldiq ish vaqti parallel ravishda bir nechta mezonlarga muvofiq aniqlansa (korroziya, noaniq yuklar, strukturaviy materialning mexanik xususiyatlarining o‘zgarishi va boshqalar), u holda qoldiq xizmat muddati eng qisqarishini beradigan mezon bo‘yicha olinadi. Shuni ta’kidlash kerakki, agar taxminiy qoldiq muddati 10 yildan oshsa, u 10 yilga teng deb olinadi [2].

Natijalar

Matematik modellar yordamida qoldiq resursni bashorat qilish:

Qoldiq resurs hisoblashning matematik usullari tashxisi qo‘yilgan ob’ektda sodir bo‘ladigan jarayonni tavsiflovchi matematik modellarni (qoidalar, bog‘liqliklar) ishlab chiqish va ishlatishga asoslanadi. Model ob’ektining kelajakdagi texnik holatini hisoblash imkonini beradi.

Korroziyaga yoki eroziyaga uchragan jihozning xizmat qilish muddatini bashorat qilishda T k(e) xizmat muddatini hisoblash quyidagi munosabatlarga muvofiq amalga oshiriladi:

$$Tk(e) = \left(S_f - S_p\right)/a\ , \qquad (1)$$

bu erda: S_f - haqiqiy minimal devor qalinligi, mm;

S_p - hisoblangan devor qalinligi, mm;

a - bir xil korroziya (eroziya) tezligi, mm / yil.

a ning qiymati quyidagi bog‘liqliklar bilan aniqlanadi. Jihozni tekshirish vaqtida olingan kuzatuv parametri Sph (t1) ning bitta o‘lchovi mavjud bo‘lsa, u holda

$$a = \left(S_i + C_0 - S_f\right)/t_1\ , \qquad (2)$$

bu erda: S_i - ijro etuvchi devor qalinligi, mm;

C_0 - devor qalinligi uchun ortiqcha musbat dopuski, mm;

t_1 - operatsiya boshlanganidan to tekshirish vaqtigacha bo‘lgan vaqt, yillar.

Jihozni navbatdagi tekshirish vaqtida Sph (t_2) va Sph (t_1) boshqariladigan parametrlarining ikkita o‘lchovi bo‘lsa, korroziya tezligi quyidagi ifoda bilan aniqlanadi:

$$a = \left[S_f(t_2) - S_f(t_1)\right]/[(t_2 - t_1)] \times K_1 \times K_2\ , \qquad (3)$$

bu erda: birinchi va ikkinchi tekshiruv vaqtida Sph (t_1) va Sph (t_2) mos ravishda devorning haqiqiy qalinligi;

t_1 va t_2 - asbob-uskunalarning ishga tushirilishidan boshlab, mos ravishda, birinchi va ikkinchi tadqiqot momentigacha bo‘lgan vaqt qiymati;

K_1 - ishonchlilik darajasi g = 0,7 ... 0,95 bo‘lgan kafolatlangan tezlikdan korroziyaning (eroziyaning) o‘rtacha kutilayotgan tezligi o‘rtasidagi farqni hisobga olgan holda koeffitsient;

K_2 - nazorat qilinadigan parametrning o‘zgarishining aniqroq nochiziqli qonunlari bo‘yicha hisoblangan tezlikdan farqli o‘laroq, chiziqli qonun bo‘yicha korroziya (eroziya) tezligini aniqlashda xatolikni hisobga oladigan koeffitsient.

K_1 va K_2 koeffitsientlari shu kabi uskunalar uchun korroziya (eroziya) tezligini hisoblash natijalarini tahlil qilish asosida tanlanadi. Agar bunday tahlil ma’lumotlari bo‘lmasa, unda K_1 = 0,5 ... 0,75 va K_2 = 0,75 ... 1,0 ni olinadi. Bunday holda, koeffitsientlarning katta qiymatlari ahamiyatsiz haqiqiy korroziya (eroziya) bilan olinadi - yiliga 0,1 mm dan kam [2].

Qismlarning qoldiq muddati diagnostika usullari va vositalari yordamida bashorat qilinadi. Bunday holda, diagnostika parametrlarining qiymatlari, oldingi ish vaqti va ish sharoitlari hisobga olinadi. Bunday holda, diagnostika parametrlaridagi summa tezligi yoki o‘zgarishlar sxemasi doimiy bo‘lib qoladi, deb olinadi. Mashina qismlarining 85% eskirishi natijasida o‘z funksionalligini yo‘qotganligi sababli, hisoblash parametri amaliyotda katta qiziqish uyg‘otadi.

Ehtiyot qismlarning qoldiq muddatini bashorat qilishda eng keng tarqalgani funktsional-statistik usul bo‘lib, vaqt o‘tishi bilan tashxis qo‘yilgan parametrlarning o‘zgarishining o‘rtacha statistik natijasisiga asoslanadi. Qismning o‘rtacha qoldiq resursi formula bo‘yicha aniqlanadi

$$T_{ost} = t_H\left(\sqrt[a]{\frac{R_{PR} - R_{nach}}{R_{IZM} - R_{nach}} - 1}\right)\ , \qquad (4)$$

bu erda: t_H - ish boshlanishidan (yoki qayta tiklanganidan keyin) diagnostikagacha bo‘lgan qismning ishlash vaqti;

a – ko‘rsatkich (2.1-jadval);

P_{PR} - parametrning chegaraviy qiymati;

P_{NACH} - parametrning boshlang‘ich qiymati;

P_{IZM} - diagnostika vaqtida o‘lchanadigan parametr qiymati.

Agar yangi yoki tiklangan qism ishga tushirilgandan beri ish vaqti noma’lum bo‘lsa, uning qoldiq manbasi formuladan foydalangan holda ikkita diagnostika o‘rtasidagi ish vaqti bilan topiladi.

$$T_{OST} = Rt_{OST}\ , \qquad (5)$$

bu erda: R - mutanosiblik koeffitsienti;
t_{ost} - shartli qoldiq resurs.

2.1-jadval

Har xil qismlar va elementlar uchun a indeksining qiymatlari

Yiyiluvchan detallar yoki ular elementlari	α belgilari
Val va o‘qlarning silliq bo‘yinlari	1,4
Vallar shlitsa bo‘yinlari	1,1
Raspredvallar mushtlari	1,1
Friksion to‘shalmalar (nakladka)	1,0
Podshipnik osti teshiklari	1,0
Plunjer juftliklari qismlari	1,1
Shesterna tishlari	1,5

Xulosa

Ko‘rib chiqilayotgan parametrning chegara qiymati mos keladigan blokning kapital ta’mirlash qo‘llanmasidan tanlanadi va qismning dastlabki o‘lchamlari uning ishchi chizmasidan olinadi. Bunday holda, qismning eskirishi uni ishlab chiqarish uchun amartizatsiya sarfidan oshmasligi hisobga olinadi. Shuning uchun, birinchi bo‘yin o‘lchami olinib eng kichik chegara o‘lchami boshlang‘ich o‘lcham sifatida qabul qilinadi va teshik uchun eng katta chegara o‘lchami hisoblanadi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. R .M.Tadjikuziyev, “Texnologik jixozlarni ta’mirlash va ishlab chiqarish texnologiyasi asoslari”, AB., Farg‘ona, 2023 y., 348 b.
2. R.M.Tadjikuziyev, “Texnologik jihozlarni o‘rnatish, texnik xizmat ko‘rsatish va ta’mirlash tizimlari”, AB., Farg‘ona, 2023 y., 322 b.

СТРАТЕГИЯ И АРХИТЕКТУРА ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ

Саида Атажанова, Шохидахон Хамидова
Андижанский машиностроительный институт, Xamidovashohidaxon5@gmail.com

Аннотация. В статье представлена основная цель архитектуры безопасности-защитить организацию от киберугроз и представлен комплекс мер информационной безопасности.

Ключевые слова*: Кибер-атака, архитектура, дизайн, кибер-нарушение, конфиденциальность, триада, операционная система.*

Введение

В эпоху все более развивающейся экономики каждое предприятие и организация испытывает повышенную потребность в современных технологиях и платформах. В то же время угроза кибератак стала угрожающей. Нет сомнений в том, что любые предприятия и организации требуют строгих мер безопасности от информационных атак. Кибер-взлом может повлечь за собой огромные финансовые затраты для любой организации.

Методы

Архитектура системы информационной безопасности представляет собой совокупность технических средств защиты и организационных мер, направленных на снижение рисков информационной безопасности в целях борьбы с актуальными угрозами информационной безопасности и защиты активов компании. Создание архитектуры информационной безопасности, которая эффективно обеспечивает конфиденциальность, целостность и доступность среды базы данных - непростая задача.

Основная цель архитектуры безопасности - защитить организацию от киберугроз. Но какие это могут быть угрозы?

Конфиденциальная информация компаний или организаций, которая должна храниться в секрете, может постоянно подвергаться риску атаки со стороны злонамеренных

хакеров, вредоносных программ или человеческой ошибки. Киберугрозы бывают самых разных форм и размеров: от атак типа «отказ в обслуживании» до кражи данных и финансового мошенничества. Вредоносные программы, такие как вирусы, черви и трояны, могут нарушить работу сетей и инфраструктуры компании, а программы-вымогатели могут удерживать данные организации в заложниках до тех пор, пока не будет выплачен выкуп. Помимо этих внешних угроз, предприятия также должны знать о внутренних угрозах, которые могут привести к краже данных, потере данных и даже разрушению бизнеса.

Триада спецслужб является основой любой архитектуры безопасности. Это означает Конфиденциальность, Целостность и Доступность, которые являются тремя основными принципами любой системы безопасности. Конфиденциальность гарантирует, что только авторизованные пользователи имеют доступ к конфиденциальной информации. Целостность гарантирует, что данные не будут редактироваться без разрешения. Наконец, доступность означает обеспечение доступности систем тогда и там, где они необходимы.

В результате данные должны быть защищены от несанкционированного доступа, использования, изменения, раскрытия и уничтожения.

Архитектура безопасности OSI - это международно признанный стандарт и систематический подход к информационной безопасности. Он определяет некоторые службы безопасности, необходимые для защиты данных при их передаче по сети [1].

Архитектура безопасности относится к общей структуре, используемой для защиты инфраструктуры собак организации от киберугроз. Архитектура и проектирование безопасности описывает базовое логическое оборудование, операционную систему и компоненты безопасности программного обеспечения, а также способы использования этих компонентов для проектирования и архитектуры [2].

Рис. Основные принципы информационной безопасности

Стратегия информационной безопасности и архитектура системы защиты разрабатываются в тесной связи с концепцией информационной безопасности.

Основой комплекса мероприятий по информационной безопасности должна стать стратегия защиты информации.

Важной особенностью общей стратегии защиты информации является исследование системы безопасности. Можно выделить два основных направления:

• анализ средств защиты;

• обнаружение атаки [3].

Структура информационной безопасности содержит рекомендации по эффективной реализации информационной безопасности в организации и разработке эффективной архитектуры информационной безопасности, которая, в свою очередь, обеспечивает эффективную реализацию информационной безопасности в организации. Здесь надо отметить, что независимо от уровня реализации нельзя быть на 100% уверенным в

информационной безопасности. Однако если вы эффективно внедрили меры безопасности, это позволит вам контролировать многие угрозы безопасности и подготовиться к быстрому реагированию на угрозы. Организации могут использовать только оборонительный подход, поскольку наступательные стратегии незаконны. Такая структура или архитектура позволяет организациям предотвращать или обнаруживать атаки, а также реагировать на атаки или восстанавливаться после них.

Второй вопрос в иерархии информационной безопасности — определение политики. Его содержание составляют наиболее рациональные средства и ресурсы, цель строящейся задачи и подход к ней. Политика защиты — это общий документ, в котором перечислены правила использования, определены способы реализации политики и описана базовая архитектура среды защиты. Этот документ состоит из нескольких страниц текста, формирует физическую архитектуру сети, а информация в нем определяет выбор продукта защиты [3].

Архитектура защиты информации в Республике Узбекистан определяется отдельно для каждого информационного канала, сети и системы. Эта архитектура включает в себя такие задачи, как обеспечение внешней и внутренней безопасности информационных систем, установление протоколов и стандартов обмена информацией, организация и использование баз данных, а также обеспечение интеграции и обслуживания информационных систем.

Стратегия и архитектура защиты информации используется в деятельности государственных и программных учреждений Республики Узбекистан, иностранных компаний, банков, телекоммуникаций и других отраслей. Данные мероприятия вносят важный вклад в деле защиты информации Узбекистана, в развитии информационного обмена, обеспечении безопасности и развитие финансовой деятельности.

Стратегия и архитектура защиты информации в Республике Узбекистан координируются Президентом Республики Узбекистан, Кабинетом Министров Республики Узбекистан и ранее созданными организациями, совершенствуются необходимые нормативно-правовые документы и другие направления ее развития. В Республике Узбекистан стратегическая архитектура защиты информации определяется постановлениями правительства «О мерах по совершенствованию и развитию информационной системы в Республике Узбекистан» и постановлением «Стратегия защиты информации Республики Узбекистан» [4, 5].

Результаты

Стратегия и архитектура информационной безопасности состоит из следующих основных компонентов:

1. Процессы анализа и разработки: Стратегия защиты информации включает в себя анализ ситуации внешней и внутренней безопасности, исследование целостности системы и определение необходимых изменений для ее развития.

2. Политика безопасности: Реализация установленных политик и правил внешней и внутренней безопасности.

3. Интеграция безопасности с другими внешними и внутренними отделами: определение руководящих принципов и рамок безопасности между всеми отделами в системе.

4. Аутентификация пользователя. Внедрение процедуры безопасной аутентификации для подтверждения входа пользователя в систему.

5. Шифрование и шифрование: Стратегия и архитектура защиты информации, обеспечивающие шифрование и шифрование данных и сетей связи.

Информационная безопасность – это темп нашей жизни сегодня

Это одно из важных направлений, которое развивается вместе со своей изменчивостью.

Важны стратегия и архитектура, предназначенные для защиты данных и ограничения доступа к ним, а также обеспечение безопасности [6].

Выводы

Стратегия и архитектура защиты информации-важная биржа для поддержки инноваций, развивающихся в этой области, повышения мер безопасности, защиты личной информации, обмена информацией о внешнеэкономическом сотрудничестве, укрепления взаимных и общеотраслевых связей.

Использованная литература

1. https://www.threatintelligence.com/blog/security-architecture
2. Source: www.goodcopybadcopy.net
3. G`aniev S.K., Karimov M.K., Tashev K.A. «Axborot xavfsizligi»
4. «Axborot texnologiyasi. Ma’lumotlami kriptografik muho- fazasi. Elektron
5. raqamli imzoni shakllantirish va tekshirish jarayonlari» O‘zbekiston Davlat standard. 0‘z DSt 1092:2005.
6. «Axborot texnologiyasi. Axborotlami kriptografik muhofazasi. Ma’lumotlami shifrlash .algoritmi» 0‘zbekiston Davlat standard. 0‘zDSt 1105:2006
7. «Axborot himoyasining strategyasi va arxitekturasi» Jumaboyev Javlonbek Sherqul o’g’li, Po’latov Doston Normurod o’g’li, Roziqov Abdug’ani Ilhomjon o’g’li, Hasanov Murodillo Azim o’g’li. Международный научный журнал «Научный импульс» №10(100), часть1 Мая, 2023
8. Mundt, M.; Baier, H. Threat-based Simulation of Data Exfiltration Towards Mitigating Multiple Ransomware Extortions. *Digit. Threats Res. Pract.* 2022.
9. Riesco, R.; Villagrá, V.A. Leveraging CTI for a dynamic risk framework: Automation by using a semantic reasoner and a new combination of standards (STIX™, SWRL and OWL). *Int. J. Inf. Secur.* 2019, *18*, 715–739.
10. Dulaunoy, A.; Huynen, J.L.; Thirion, A. Active and Passive Collection of SSH key material for CTI. *Digit. Threats Res. Pract. (DTRAP)* 2022, *3*, 1–5.
11. Cristea, L.M. Risks Associated with Threats Related to Disruptive Technologies in the Current Financial Systems Context. *Audit Financiar* 2021, *1*, 119–129.
12. Odemis, M.; Yucel, C.; Koltuksuz, A. Detecting user behavior in CTI: Development of honeypsy system. *Secur. Commun. Netw. arXiv* 2022, arXiv:2304.07411.
13. Vevera, A.V.; Cirnu, C.E.; Radulescu, C.Z. A Multi-Attribute Approach for CTI Product and Services Selection. *Stud. Inform. Control* 2022, *31*, 13–23.
14. Afzaliseresht, N.; Miao, Y.; Michalska, S.; Liu, Q.; Wang, H. From logs to stories: Human-centred data mining for CTI. *IEEE Access* 2020, *8*, 19089–19099.
15. Riesco, R.; Larriva-Novo, X.; Villagrá, V.A. Cybersecurity threat intelligence knowledge exchange based on blockchain: Proposal of a new incentive model based on blockchain and Smart contracts to foster the cyber t
16. Rana, M.U.; Ellahi, O.; Alam, M.; Webber, J.L.; Mehbodniya, A.; Khan, S. Offensive Security: CTI Enrichment With Counterintelligence and Counterattack. *IEEE Access* 2022, *10*, 108760–108774.
17. Basheer, R.; Alkhatib, B. Threats from the dark: A review over dark web investigation research for CTI. *J. Comput. Netw. Commun.* 2021,

AQSH SHTATLARIDA PAXTA ISHLAB CHIQARISH TEXNOLOGIYASI

Abdurashid Mamirov, Izzatullo Tursunov

Farg‘ona politexnika instituti

Annotatsiya: Paxta yetishtirish va qayta ishlash bo ‘yiacha yetkchi davlatlarning bir-biridan farq qiluvchi yetishtirish va qayta ishlash usullari mavjud. Ushbu maqolada paxtani yetishtirish va qayta ishlash usullari bo’yicha Amerika texnologiyasi tahlil qilib chiqildi.

Kalit so‘zlar: *paxta, seleksiya, nav, fermer, shtat, yillik xosil, aholi, ishlab chiqarish, mexanizatsiya, qishloq xo’jaligi, texnologiya.*

Kirish

Qo'shma Shtatlar boshqa mamlakatlarga qaraganda ko'proq paxta eksport qiladi. Paxta tolasining deyarli barcha o'sishi va ishlab chiqarilishi AQShning janubiy va G'arbiy Amerika Qo'shma Shtatlariga to'g'ri keladi, ularda Texas, Kaliforniya, Arizona, Missisipi, Arkanzas va Luiziana hukmronlik qiladi. AQSHda yetishtiriladigan paxtaning 99 foizdan ortig‘i Upland naviga to‘g‘ri keladi, qolgan qismi esa amerikalik pima hisoblanadi. Paxta ishlab chiqarish yiliga 21 milliard dollarlik sanoat bo'lib, jami 125 000 dan ortiq kishini ish bilan ta'minlaydi, 77 million akr yerdan yiliga 40 milliard funt sterlingga o'sgan. Paxta jahon to'qimachilik fabrikalari bozorini va 2023 yilda mos ravishda 748 milliard va 786 milliard dollarga baholangan keng foydalanish uchun kiyim-kechak ishlab chiqaradigan jahon kiyim-kechak ishlab chiqarish bozorini qo'llab-quvvatlaydi.

Metodlar

Qo'shma Shtatlarda paxta yetishtirishning dastlabki bosqichlari qullik bilan bog'liq. 1920-yillarning oxiriga kelib, barcha afro-amerikalik ijarachilarning uchdan ikki qismi va dehqonlarning deyarli to'rtdan uch qismi paxta fermalarida ishlagan va qora tanli yer egalari oilalaridan bo'lgan har uchinchi qora tanli ayoldan ikkitasi paxtachilik bilan shug'ullangan.

Paxta Amerika inqilobidan oldin AQShda, ayniqsa Janubiy Karolinada ekilgan va yetishtirilgan. U 1800 yildan keyin g‘arbga, ya’ni Texasga qadar — paxta tozalash zavodi tufayli keskin kengaydi. Plantatsiya egalari Afrika va Karib havzasidan hosilni chopish va yig'ib olish uchun ommaviy ishchi kuchi (qullar) olib kelishgan. AQSH fuqarolar urushigacha paxta yetishtirish 1830-yildagi 750 ming toydan 1850-yilda 2,85 million toygacha kengaydi. Bu mamlakatning asosiy eksport mahsuloti bo‘lib, Angliya va Fransiyada tez rivojlanayotgan paxta to‘qimachilik sanoati uchun asos bo‘ldi. Amerika Qo'shma Shtatlarining shimoli-sharqiy qismi.

1-rasm. AQSH Aklaxoma shtatida qo’l bilan paxta terish

2-rasm. Tolani saqlash bo‘yicha AQSH texnologiyasi

AQShda paxta sanoati 1920-yillarning boshlarida inqirozga uchradi. Paxta va tamaki narxi 1920-yilda ortiqcha ishlab chiqarish natijasida pasayib ketdi va 1921-yilda dengiz oroli paxta hosilini yo‘q qildi. Yillik ishlab chiqarish 1910-yillarda 1.365.000 toydan 1920-yillarda 801.000 tagacha pasaydi. Janubiy Karolinada Uilyamsburg okrugidagi ishlab chiqarish 1920 yilda 37 000 toydan 1922 yilda 2 700 toygacha kamaydi va Makkormik okrugidagi bir fermer 1921 yilda 65 ta, 1922 yilda esa atigi 6 ta toya ishlab chiqargan. 1922 yildagi halokatli hosil natijasida 50 000 ga yaqin qora tanli paxta ishchilari Janubiy Karolinani tark etishdi va 1930-yillarga kelib shtat aholisi asosan paxtaning turg'unligi tufayli 15% ga kamaydi.

2020 yilda ishlab chiqarish 14,061 million toyni tashkil etdi. Bu o'tgan yilga nisbatan 5 million toydan ko'proq pasayishdir. O'rtacha narx bir funt uchun 0,58 dollarni tashkil etdi. 1914-1915 yilgi mavsumda jami 16,5 million balya bo'lgan.[26] USDA Milliy Qishloq xo‘jaligi statistika xizmati tomonidan e’lon qilingan hisobotda 2020-yilda paxta yetishtiruvchi eng ko‘p shtatlar o‘rin olgan: Texas, Jorjiya, Arkanzas, Missisipi, Alabama, Missuri, Oklaxoma, Tennessi, Kaliforniya va Shimoliy Karolina.

Qo'shma Shtatlar paxta eksporti bo'yicha dunyoda birinchi o'rinda turadi.AQShda ishlab chiqarilgan paxta import qiluvchi beshtadan to'rttasi Shimoliy Amerikada; asosiy maqsad Gonduras bo'lib, jami 33% ga yaqin, garchi bu so'nggi yillarda bir oz pasayib ketgan. Keyingi eng muhim import qiluvchi Meksika bo'lib, taxminan 18%, bu ko'rsatkich keng miqyosda barqaror bo'lgan, keyin esa Dominikan Respublikasi, garchi so'nggi yillarda eksport jami ulush sifatida kamaydi. Xitoy o‘tgan yili AQSH paxtasining taxminan 11% ni import qildi, bu avvalgi mavsumlarga nisbatan keskin o‘sdi, bu esa jami paxtaning 8-9% ini doimiy ravishda import qilgan Salvadordan o‘zib ketish imkonini berdi. Xitoyga paxta eksporti 2000 yildagi 46 million dollardan 2010 yilda 2 milliard dollardan oshdi. Yaponiyada, ayniqsa, Texas paxtasi juda yuqori baholanadi, chunki uning kuchli tolalari past kuchlanishli to'quvga juda mos keladi.

Texas Qo'shma Shtatlardagi boshqa shtatlarga qaraganda ko'proq paxta ishlab chiqaradi. Texas atrofida sakkizta ishlab chiqarish hududi va faqat to'rtta geografik hududi bilan u shtatdagi yetakchi naqd ekin hisoblanadi. Texas 6 million akrdan ortiq maydonda mamlakat paxta hosilining taxminan 25 foizini ishlab chiqaradi, bu 9000 kvadrat milya ekvivalentiga to'g'ri keladi (23 000 km2) paxta maydonlari. Texas Cotton Producers to'qqizta sertifikatlangan paxta yetishtiruvchi tashkilotni o'z ichiga oladi; u milliy va shtat miqyosidagi paxta yetishtiruvchi masalalar, masalan, milliy xo'jalik qonuni va atrof-muhit qonunchiligini ko'rib chiqadi.

Paxta Meksikaning Kaliforniya shtatida ham yetishtirish 1930-yillarga kelib asosiy ekin turiga aylandi. Kaliforniya paxtasi asosan San-Xoakin vodiysidagi ettita okrugda yetishtiriladi, ammo Imperial vodiysi va Palo-Verde vodiysida ham akr ekilgan. 1990-yillarda Sakramento

vodiysida ham paxta ekilgan. Kaliforniya Qo'shma Shtatlardagi Pima paxtasining eng yirik ishlab chiqaruvchisi hisoblanadi. Kaliforniya paxta sanoati shtatda 20 000 dan ortiq ish o'rinlarini ta'minlaydi va har yili 3,5 milliard dollardan ortiq daromad keltiradi.

4-rasm. Paxtani daladan tashish jarayoni

Mississippi

1817 yildan shtatga aylanganidan 1860 yilgacha Missisipi Qo'shma Shtatlardagi eng yirik paxta ishlab chiqaruvchi shtat bo'lgan. Paxta Missisipidagi asosiy ekin bo'lib, har yili taxminan 1,1 million akr ekilgan. Eng yuqori akr 1930 yilda qayd etilgan (4,163 million akr); eng yuqori ishlab chiqarish yili 1937 yil (3,421 million gektardan ortiq maydonda 2,692 million balya ishlab chiqarilgan); eng yuqori paxta hosildorligi 2004 yilda bo'lgan (har bir akrdan 1034 funt lint ishlab chiqarilgan).

Xulosa

2017-2023 yillarda Missuri AQShda paxta yetishtirish bo'yicha o'rtacha 191 004 400 dollar ishlab chiqarish qiymati bilan sakkizinchi o'rinni egalladi. Missuri tuprog'i o'rtacha besh yuz funt og'irlikdagi tog'li paxta o'sishiga imkon beradi. Missuri paxta ishlab chiqarishidan olingan paxta chigiti chorva uchun ozuqa sifatida ishlatiladi. Missuri universiteti ma'lumotlariga ko'ra, bu shtatda paxta etishtirish 1953 yilda eng yuqori cho'qqiga chiqdi va 1967 yilda eng past darajaga tushdi. Hosildorlik bo'yicha Missuri 1957 yilda rekord darajada past - 281 funt/akr hosilga erishdi va rekord darajadagi - 1097 don. funt/akr 2021 yilda.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati

1. "Overview". United States Department of Agriculture Economic Research Service. March 5, 2013. Retrieved 1 June 2013.
2. ^ United States. Congress. Office of Technology Assessment (1987). The U.S. textile and apparel industry : a revolution in progress : special report. DIANE Publishing. pp. 38–. ISBN 978-1-4289-2294-5.
3. ^ Jump up to:[a b c] Yafa, Stephen. Big Cotton: The Biography of a Revolutionary Fiber. Barnesandnoble.com/. Retrieved 2 June 2013. {{cite book}}: |work= ignored (help)
4. ^ "Cotton Newsline: May 15, 2013". National Cotton Council of America. Retrieved 2 June 2013.
5. ^ "National Cotton Council of America – Rankings". Cotton.org. Retrieved 2 June 2013.
6. ^ Voora, Vivek; Larrea, Cristina; Bermudez, Steffany (2020). "Global Market Report: Cotton". International Institute for Sustainable Development (IISD). {{cite journal}}: Cite journal requires |journal= (help)
7. ^ Jump up to:[a b c d] "Cotton Pickin' Blues". Mississippi Blues Commission. Retrieved 3 June 2013.

ФАКТОРЫ И ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Авазбек Назарматов, Шукринисо Собирова
Горно-металлургический институт Таджикистана, nazarmatov2014@mail.ru,
sobirova_777@mail.ru

Аннотация. В данной статье рассматриваются факторы размещения промышленности и аспекты их влияния. Проводится классификация этих факторов, а также краткое изложение влияния подгруппы каждого фактора на размещения промышленности.

Ключевые слова. *Размещение, промышленность, факторы, влияние, развитие, ресурсы.*

Введение

Промышленность обусловлена стратегически особым направлением экономической деятельности для каждой страны. Уровень ее эффективности непосредственно влияет на развитие страны. Поэтому, исследование факторов размещения промышленности как важной составной частью экономической науки приобретает весьма особое значение. Размещение промышленности — это определение или выбор местности в целях строительства производственных объектов. При этом учитываются различные факторы, а также баланс между выгодами для хозяйствующего субъекта и воздействием на экологию и общество. Каждая страна или отдельные регионы вправе применять собственные подходы по отношению размещения промышленности с учетом своих экономических, социальных и экологических приоритетов. Переход к рыночной экономике внес существенные изменения в характер размещения промышленного производства, исключающий государственное планирование, не всегда учитывающий факторы и условия размещения индустрии по территории страны. Следует учесть присущий для рыночной экономики преимущественно децентрализованный характер размещения производства, преобладание малых и средних по размеру предприятий, с большой долей частной собственности на средства производства и изменение производственных отношений в интересах частного предпринимателя. [15]

По мнению ряд авторов под факторами размещения понимается совокупность причин, в силу которых предприятие размещается или может быть размещено и экономически эффективно функционирует в данном пункте и регионе. [10]

В разные времена вопросами исследования факторов размещения промышленности занимались множество ученых. В частности, анализ издержек производства и прибыли в целях обоснования размещения хозяйства был использован политэкономами XVIII-XIX вв. Наиболее известны работы А. Смита и Д. Рикардо. Они выдвинули Концепция географического разделения труда и закон сравнительных преимуществ. Следует отметить и работы И. Тюнена по размещению сельского хозяйства и «изолированное государство». Основное внимание в теории Тюнена уделено трем главным факторам и их взаимосвязям:

1) расстоянию от хозяйства до города (рынка сбыта);
2) ценам на различные виды сельскохозяйственной продукции;
3) земельной ренте.

Другим важным направлением по изучению факторов размещения промышленности является теория штандартов А. Вебера. В теории предполагаемого размещения производства заранее задается размещение сырьевой базы в широком смысле этого понятия. Это относится к добывающей промышленности и сельскому хозяйству; по отношению к местам добычи энергетического, рудного и строительного сырья это не слишком отклоняется от реальности, поскольку их размещение в основном определяется геологическими факторами, но сельское хозяйство испытывает сильное обратное влияние концентрации промышленности на размеры и размещение производства потребительских и промышленных видов продукции, что при данном подходе учесть не удается. Вебер считает, что основным фактором размещения является экономическая выгода от размещения производства в данном месте, получаемого от сокращения относительных

издержек по производству данного продукта, его сбыта и обеспечения основными фондами. [11]

Факторы и условия развития и размещения производительных сил во всех формациях и системах действуют одинаково. Разница заключается в принципах, целях, руководящих идеях их применения и использования в конкретном историческом периоде. [5]

Все отмеченные труды в той или иной степени отражают факторы размещения производства и природу их влияния. Но, на наш взгляд, для классификации факторов размещения промышленности, определения закономерности их воздействий и пояснения их отличительных особенностей необходимы некоторые конкретизации. Следовательно, данная статья является попыткой авторов продолжить и дополнять тех работ, посвященных классификацию факторов размещения промышленности и аспекты их воздействия.

Методы

В исследовании применены методы описательного анализа, группировки, а также диалектической логики и другие. При этом проводится пояснение влияния факторов на решении вопросов размещения промышленности.

Результаты

Размещение промышленного производства зависит от множества факторов, включая доступность ресурсов, транспортные возможности, рынок сбыта, налоговые льготы, инфраструктуру, трудовые ресурсы и правовые нормы. Несмотря на то, что каждый случай уникален, существуют некоторые общие закономерности, которые могут влиять на выбор места для размещения промышленного производства:

— Доступность ресурсов;
— Рынок сбыта;
— Транспортные возможности;
— Инфраструктура;
— Трудовые ресурсы;
— Законодательные, налоговые и правовые нормы;
— Экологические факторы;

Важно отметить, что все эти факторы могут взаимодействовать между собой, и решение о местоположении промышленного производства обычно принимается на основе комплексного анализа всех релевантных факторов.

Доступность ресурсов играет важную роль в определении местоположения промышленных предприятий. Это одна из ключевых закономерностей размещения промышленности, включающих несколько аспектов, которые подчеркивают значение доступности ресурсов:

Сырьевые ресурсы: Промышленные предприятия, которые зависят от определенных видов сырья, часто размещаются рядом с источниками этих ресурсов. Например, заводы по производству стали или алюминия могут быть расположены рядом с месторождениями железной руды или бокситов.

Энергетические ресурсы: Промышленные предприятия, требующие больших объемов энергии, могут предпочесть размещение рядом с источниками энергии, такими как угольные шахты, гидроэлектростанции и т.п.

Водные ресурсы: Промышленные предприятия, использующие воду в производственных процессах или для транспортировки товаров, могут выбирать местоположение рядом с реками, озерами или портами.

Природные условия: Климатические условия и географические особенности также могут влиять на выбор места для размещения промышленных предприятий. Например, производство алюминия требует больших объемов энергии и часто размещается в местах с дешевой энергией, таких как места с гидроэлектростанциями.

Рынок сбыта также является важной закономерностью при выборе места для размещения промышленного предприятия. Это связано с несколькими ключевыми аспектами:

Близость к потребителям: Размещение промышленного предприятия рядом с рынком сбыта позволяет снизить затраты на транспортировку готовой продукции. Это особенно важно для товаров с высокой стоимостью доставки или ограниченным сроком годности.

Участие в локальных экономических сетях: Близость к рынку сбыта может способствовать участию в локальных экономических сетях и созданию партнерств с другими предприятиями или поставщиками услуг.

Доступ к информации о рынке: Расположение рядом с рынком позволяет быстрее реагировать на изменения спроса и осуществлять адаптацию производственных процессов или продуктов под запросы потребителей.

Конкурентные преимущества: В ряде отраслей размещение производства рядом с рынком может предоставить конкурентные преимущества, такие как более быстрая доставка, возможность быстрее реагировать на изменения спроса или улучшенное обслуживание клиентов.

Культурные и языковые аспекты: В зависимости от характера товаров и услуг, близость к рынку сбыта может обеспечить лучшее понимание потребностей и предпочтений местных потребителей, что может быть важно для успешной маркетинговой стратегии.

Таким образом, размещение промышленного предприятия рядом с рынком сбыта часто является стратегически важным шагом для обеспечения эффективности и конкурентоспособности бизнеса.

Транспортные возможности играют важную роль в определении местоположения промышленных предприятий и являются одной из закономерностей размещения промышленности:

Доступ к сырьевым ресурсам: Промышленные предприятия могут выбирать местоположение, учитывая доступность транспортных маршрутов к источникам сырья. Это может включать в себя доступ к железнодорожным линиям, автотрассам или водным путям, обеспечивающим транспортировку необходимых материалов.

Эффективная логистика: Близость к транспортным магистралям позволяет оптимизировать логистические процессы и сократить затраты на транспортировку готовой продукции к потребителям. Это особенно важно для товаров с низкой добавленной стоимостью, где снижение логистических затрат может иметь значительное влияние на конкурентоспособность предприятия.

Доступ к экспортным рынкам: Для предприятий, которые экспортируют свою продукцию, важно иметь доступ к транспортным маршрутам, ведущим к портам или другим пунктам вывоза товаров за границу.

Обеспечение поставок: Местоположение рядом с транспортными узлами облегчает получение необходимых компонентов и материалов для производства. Это может сократить время ожидания поставок и повысить эффективность производственных процессов.

Факторы стоимости: Учитывая, что транспортировка может быть значительной частью операционных затрат предприятия, размещение вблизи транспортных магистралей или узлов может помочь сократить затраты на доставку сырья и продукции.

Инфраструктура включает ряд аспектов, влияющих на размещения промышленности:

Энергетическая инфраструктура: Доступ к электроснабжению является необходимым для работы большинства промышленных предприятий. Размещение вблизи энергетических узлов, подстанций или источников энергии (таких как тепловые или гидроэлектростанции) может быть ключевым фактором при выборе местоположения.

Транспортная инфраструктура: Наличие хорошо развитой транспортной инфраструктуры, такой как дороги, железные дороги, порты и аэропорты, обеспечивает легкий доступ к сырьевым материалам, рынкам сбыта и возможность доставки готовой продукции.

Водоснабжение и канализация: Промышленные предприятия требуют доступа к воде для производственных процессов и охлаждения оборудования, а также канализационные системы для утилизации отходов. Поэтому наличие соответствующей инфраструктуры важно при выборе местоположения.

Связь и информационная инфраструктура: Быстрый и надежный доступ к сети связи и интернету является необходимым для современных промышленных предприятий. Инфраструктура связи обеспечивает эффективное управление, коммуникацию и доступ к информации.

Прочая инфраструктура: Это может включать в себя строительство, общественный транспорт, медицинские услуги, образовательные учреждения и другие факторы, которые могут повлиять на привлекательность места для рабочей силы и общую жизнеспособность промышленного предприятия.

Наличие хорошо развитой инфраструктуры обычно означает более устойчивое и эффективное функционирование предприятия.

Трудовые ресурсы играют важную роль в выборе места для размещения промышленных предприятий и являются одной из закономерностей размещения промышленности. Вот несколько аспектов, которые подчеркивают их значение:

Доступность квалифицированной рабочей силы: Промышленные предприятия обычно стремятся к местоположению рядом с рабочей силой, обладающей необходимыми навыками и опытом. Это может означать выбор места, где есть высокий уровень образования или технического обучения, а также там, где существует историческая связь с отраслью.

Доступность рабочей силы по конкурентоспособным ценам: Стоимость труда также может влиять на выбор местоположения. Некоторые регионы могут предлагать более низкие заработные платы или льготные налоговые ставки для предприятий, что делает их более привлекательными для инвестиций.

Миграционные потоки и демографические тренды: Изучение миграционных потоков и демографических трендов может помочь предприятию прогнозировать доступность рабочей силы в долгосрочной перспективе. Например, регионы с быстрорастущим населением могут предложить больше потенциальных работников.

Качество жизни и привлекательность места для работы: Привлекательность рабочего места для потенциальных сотрудников может включать в себя факторы, такие как доступность жилья, инфраструктура, образовательные и медицинские услуги, а также культурные возможности.

Социальные и законодательные аспекты: Некоторые предприятия могут предпочитать размещение в регионах с более гибкими трудовыми законами или благоприятной социальной средой, что может повлиять на выбор места для размещения.

Налоговые и правовые нормы также играют важную роль в принятии решения о размещении промышленных предприятий и могут быть рассмотрены как закономерность размещения промышленности. Вот несколько аспектов, которые можно учесть:

Налоговые льготы и ставки: Различные регионы могут предлагать различные налоговые льготы или низкие ставки налогов на прибыль, имущество, землю или другие виды налогов. Предприятия могут выбирать местоположение с учетом наиболее выгодного налогового режима.

Правовые нормы и регулирование: Различные страны или регионы могут иметь различное правовое регулирование относительно промышленной деятельности, включая правила по защите окружающей среды, трудовые нормы, земельное законодательство и другие правовые аспекты. Предприятия могут выбирать местоположение в соответствии с регулированием, которое наиболее соответствует их потребностям и стратегии развития.

Правовая стабильность: Для предприятий важно учитывать стабильность правовой системы в регионе, чтобы избежать рисков, связанных с возможными изменениями в законодательстве, которые могут негативно сказаться на их бизнесе.

Поддержка государства и инвестиционные стимулы: Некоторые правительства предлагают инвестиционные стимулы, субсидии или другие формы поддержки для привлечения промышленных предприятий. Это может включать в себя финансовую помощь, льготные условия аренды земли или инфраструктурные проекты. Предприятия могут учитывать такие факторы при выборе местоположения.

Международные торговые соглашения и таможенные льготы: Для промышленных предприятий, занимающихся экспортом или импортом, важно учитывать таможенные ставки и льготы, предоставляемые в рамках международных торговых соглашений. Размещение рядом с таможенными узлами или особыми экономическими зонами может быть выгодным с этой точки зрения.

Экологические факторы играют все более важную роль в принятии решений о размещении промышленных предприятий и являются существенной закономерностью в этом процессе. Вот несколько аспектов, которые могут быть учтены:

Законодательство по защите окружающей среды: Строгие нормы и требования по охране окружающей среды могут существенно влиять на выбор местоположения промышленных предприятий. Предприятия должны соблюдать нормативы по выбросам в атмосферу, управлению отходами, обеспечению безопасности водных и природных ресурсов.

Влияние на экосистему и биоразнообразие: Расположение предприятий рядом с уязвимыми экосистемами или природными заповедниками может вызвать серьезные проблемы с сохранением биоразнообразия и экологическим балансом.

Риск экологических чрезвычайных ситуаций: Промышленные предприятия, особенно те, которые используют опасные вещества или процессы, могут представлять риск для окружающей среды и чрезвычайные ситуации. При выборе местоположения необходимо учитывать потенциальные риски для окружающей среды и общества.

Взаимодействие с местным сообществом: Экологическая ответственность и уважение к местным сообществам могут повлиять на принятие решений о размещении промышленных предприятий. Учитывая влияние на здоровье и благополучие местных жителей, предприятия могут предпочитать места с более мягким экологическим отпечатком.

Инновации в области экологически чистых технологий: Промышленные предприятия могут выбирать местоположения, где существует доступ к инновационным технологиям и инфраструктуре, способствующей снижению негативного воздействия на окружающую среду.

В целом, учет экологических факторов при выборе местоположения промышленных предприятий становится все более важным в свете растущего осознания влияния промышленной деятельности на окружающую среду и необходимости устойчивого развития.

Выводы

Таким образом, для достижения максимальной эффективности деятельности промышленных объектов следует учитывать факторы, влияющие на их размещение. На размещение промышленности влияют ряд факторы, учитывающие экономические, экологические и социальные аспекты деятельности и промышленных объектов и общества.

Использованные литературы:

1. Агафонов Н. Т., Лавров С. Б. Основные закономерности размещения социалистической промышленности // Теоретические вопросы экономической географии. Л.: Изд-во ЛГУ, 1973. С. 30—31.
2. Алымов А. Н. Производительные силы: проблемы развития и размещения. / А. Н. Алымов. - М.: Экономика, 1981. - 288 с.
3. Бугаев В.К., Файбусоваич Э.Л. Размещение производительных сил и экономика районов: текст лекций. – СПб.: Изд-во СПбУЭФ, 1992 . – 110 с.
4. Вебер А. Теория размещения промышленности: Пер. с нем. – Л., М, 1926.

5. Гуфранов Д. Н. Геоэкономические особенности размещения производительных сил в условиях переходной экономики (на примере Согдийской области Республики Таджикистан). Диссертация на соискание ученой степени кандидата географических наук. Худжанд, 2017. 153 с.
6. Иванченко А. А. Трудовые ресурсы и размещение промышленности. // В сб. Планирование и экономико–математические методы. - М.: Наука, 1964. – С. 210-231.
7. Ишонова С.С. Формирование центров экономического роста в системе регионального развития (на примере Согдийской области РТ): дисс… кандидата экономических наук, Худжанд, 2019. – 160 с.
8. Левин А.П. Эффективность промышленного производства: региональные проблемы. М., Экономика, 1982. 144 с.
9. Леш А. Географическое размещение хозяйства. - Москва: Изд-во иностр. литературы, 1959. – 455 с.
10. Лимонина И.Г., Сафина С.С. Размещение производительных сил : учебное пособие – СПб. : Изд-во СПбГЭУ, 2018. – 186 с.
11. Мичурина Ф.З., Климов Д.В., Теньковская Л.И., Хлебникова Е.В. / Региональная экономика. В 2 ч. Ч. 2. Размещение производительных сил – теория региональной экономики: учебное пособие / Пермь: Изд-во ФГОУ ВПО «Пермская ГСХА», 2011. – 190 с.
12. Пробст А. Е, Эффективность территориальной организации производства. М -: Мысль, 1965. С. 23—26.
13. Рахмонов Ш. Т. Экономико–географические проблемы размещения производительных сил Таджикистана в условиях трансформируемой экономики (на примере Зеравшанского региона). – Душанбе: Ирфон, 2010. – С. 57.
14. Тюнен, фон И.Г. Изолированное государство. - Москва: Экономическая жизнь, 1926. - 326 с.
15. Хоналиев Н. Развитие и размещение промышленности по административным районам Таджикистана за 2000-2020 гг. Экономика Таджикистана. – 2021. – № 4-1. – С. 34-41.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РАЗРАБОТКИ РОСЫПЕЙ В ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Абдумавлон Рахматов, Мустафохон Саидов
Горно-металлургический институт Таджикистана, mavlon-1988@inbox.ru, said_1987-87@mail.ru

Аннотация. Данная статья посвящена исследованию использованию инновационной циклично-поточной технологии (ЦПТ) на базе роторных экскаваторов, перегруженного отвала образователей (КОНД-630) на предприятиях и направлена на решении вопросов улучшения их технико-экономические показатели.

Ключевые слова. *Горнодобывающая промышленность, циклично-поточная технология, месторождение, эффективность, технико-экономические показатели, горные работы.*

Введение

Разработка россыпных месторождений на современном этапе характеризуется значительными ухудшениями горно-геологических условий. Обусловлено это тем, что легкодоступные и богатые россыпи четвертичного периода в основном разведаны и отработаны. Основным направлением снижения затрат на транспортирование горной массы с нижних горизонтов глубоких карьеров и, соответственно, себестоимости добычи полезных ископаемых является переход на циклично-поточную технологию. Перспективность перехода на циклично-поточную технологию (далее ЦПТ) отмечена в работах многих ученых [7,11,12,13,14,15]. Таким образом, анализ исследований показал, что труды ученых направлены на развитие циклично-поточной технологии. Для обоснования эффективности перехода на ЦПТ при разработке мощных глубокозалегающих

месторождений открытым способом целесообразно установить факторы, определяющие условия перехода на ЦПТ.

Методы

Методологической основой исследования являются методы сравнительной динамики, диалектической логики, сопоставление и другие.

Результаты

Научно-исследовательскими и проектно-конструкторскими предприятиями за последние годы осуществило большой комплекс научно-практических мероприятий по повышению технического уровня горных работ. Впервые в отечественной практике разработки россыпей внедрены в широких масштабах бестранспортная технология на базе шагающих драглайнов с вместимость ковшей 6-20м^3, технология разработки с применением карьерных экскаваторов ЭКГ-4у, ЭКГ-5, ЭКГ-4,6 и автосамосвалов грузоподъемностью 27-40 т, мощные бульдозеры, одноковшовые колесные погрузчики с вместимостью ковшей 4,8 и 8,4 м^3.

К сожалению, реализованной комплекс мероприятий не позволил компенсировать негативные факторы природных условий, что подтверждается значительным ростом себестоимости 1 м^3 вскрыши руде и низкой производительностью труда. Поэтому необходимо изыскивать и внедрять новые эффективные технические решения. К их числу первую очередь следует отнести циклично-поточную технологию (ЦПТ) на базе роторных экскаваторов, перегружателей и отвал образователей (КОНД-630) в комплексе с шагающими драглайнами и бульдозерами.

Основными предпосылками применения ЦПТ в данном случае являются следующие:

- предстоящее дальнейшее существенное увлечение объёмов горных работ на россыпных месторождениях;
- наличие значительного числа месторождений, пригодных для применения ЦПТ на базе указанного горного оборудования;
- необходимо устранения крупных недостатков в использовании землеройной техники;
- необходимо уменьшения объёмов горных работ, осуществляемых с применением весьма трудоемкого и дорогостоящего экскаваторного способа по транспортной системе;
- требования к снижению себестоимости вскрыши и улучшению технико-экономических показателей вскрышных работ;
- соответствие технических параметров создаваемого комплекса оборудования непрерывного действия КОНД-630 с теоритической производительностью 630-1600 м^3/ч горнотехническим условиям объектов применения ЦПТ.

Исследования, проведенные на месторождении в регионе, показало, что сопротивление пород вскрышных отвалов копанию не превышает 43-40 Н/см^2. При этом максимальное усилие копания роторного экскаватора равняется 84 Н/см^2.

Несущая способность пород составляет 0,12—0,25 Мпа, что также соответствует средним удельным давлениям на грунт машин, входящих в комплекс КОНД-630.

Влажность пород составляет 15-25% при максимально допустимой для приведенного оборудования КОНД-630, равной 30%.

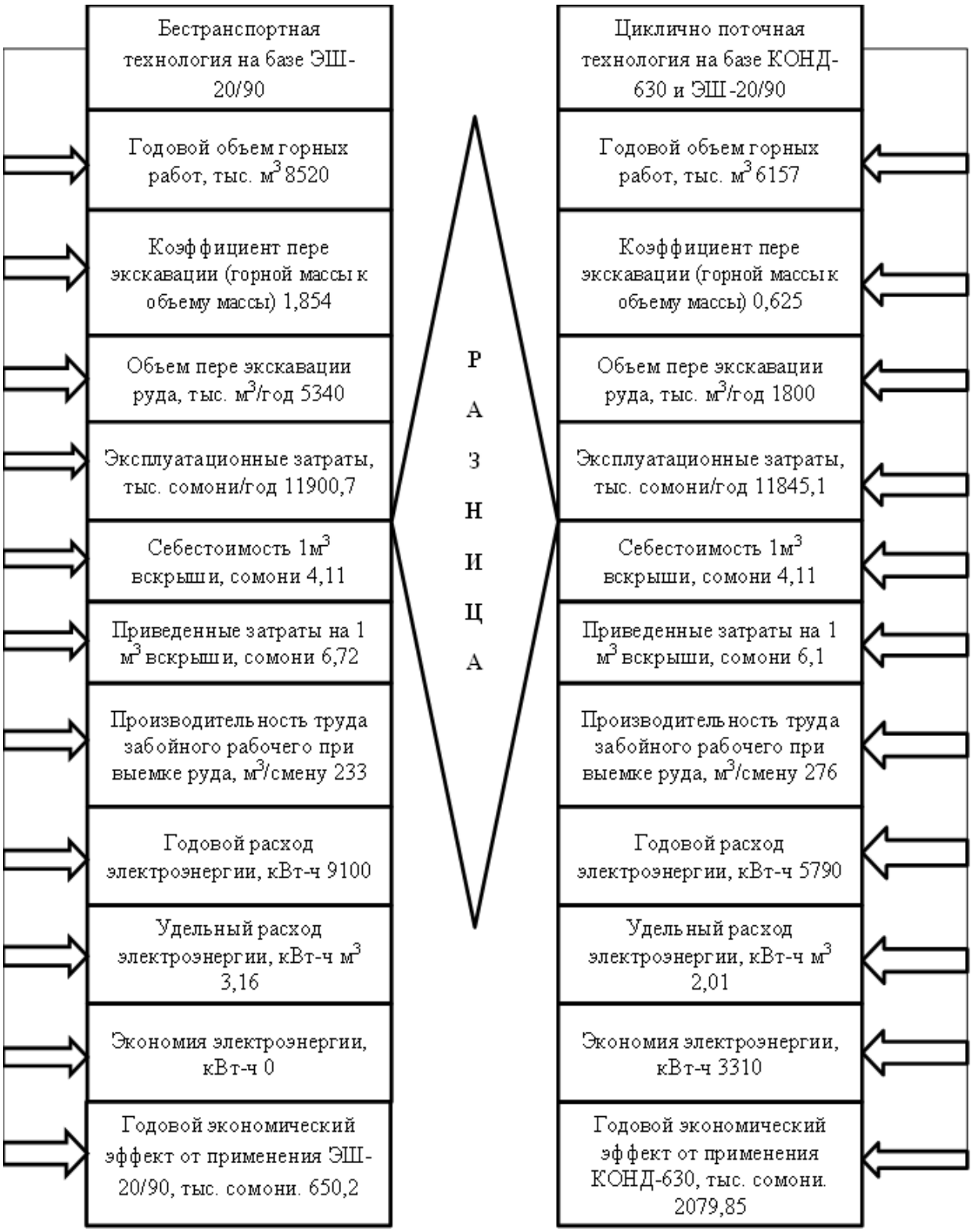


Рисунок 1. Сравнительные технико-экономические показатели цикло –поточной и бестранспортной технологий выемки руда

Максимально допустимый размер кусков должен составлять 400мм при содержании их в разрабатываемой горной массе до 8%. Выполнение этого уровня при разработке сильновалунистых россыпей обеспечивается за счет применения специальных способов отсыпки промежуточных отвалов, отделения и удаления негабаритов.

Результаты оценки на базе КОНД-630 в комплексе с шагающими драглайнами и мощными бульдозерами на примере россыпных месторождений СП «Анзоб» приведены в рисунке 2.

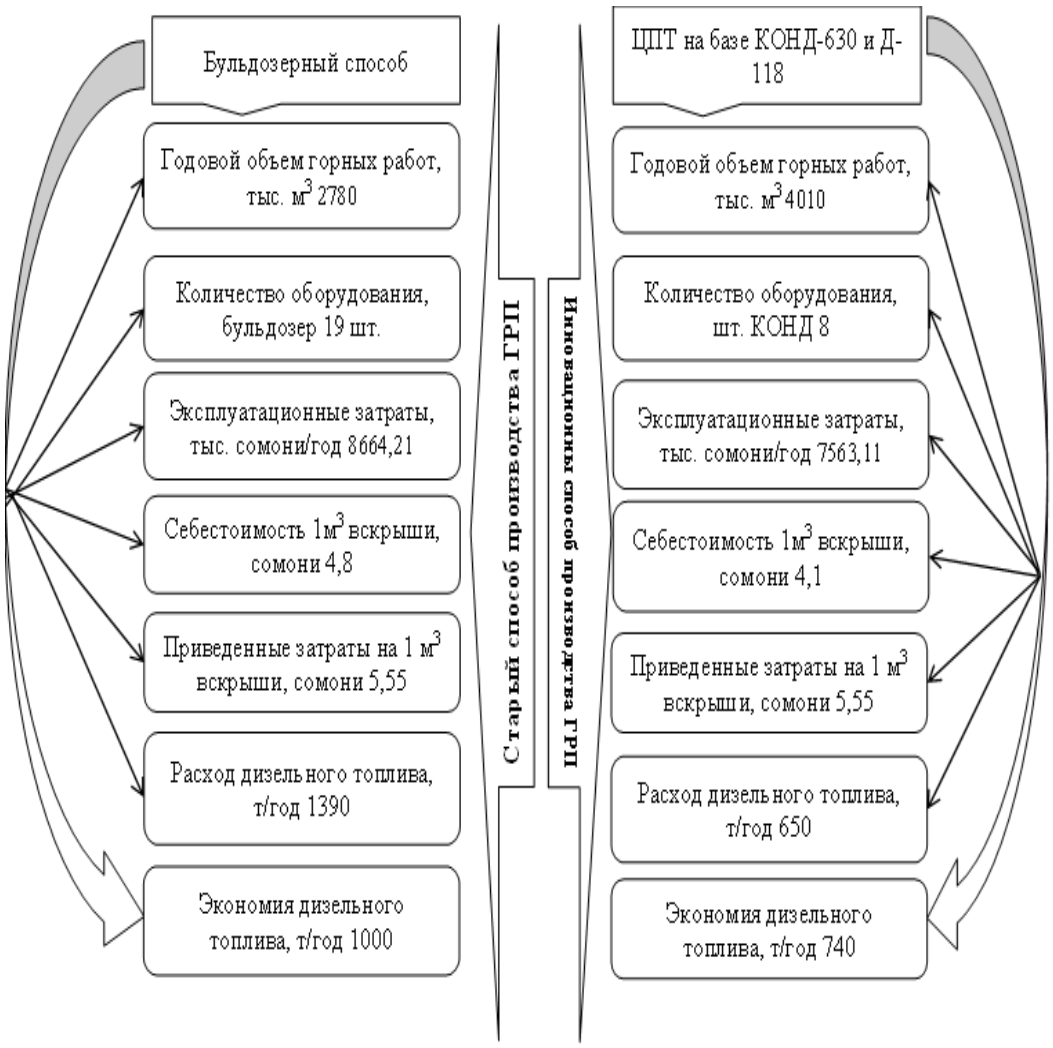


Рисунок 2. Сравнительные технико-экономические показатели ЦПТ и бульдозерного способа выемки руда

Выводы

Таким образом, результатами исследований установлена техническая возможность и экономическая целесообразность применения ЦПТ разработки россыпных месторождений на базе оборудования непрерывного действия типа КОНД-630 в комплексе с шагающими драглайнами и мощными бульдозерами.

Использованные литературы:

1. Агошков М.И., Никаноров В.И. и др. Технико-экономическая оценка извлечения полезных ископаемых из недр. М. Недра, 1974.
2. Астахов А.С. Каменецкий Л.Е. Экономика горной промышленности, М., Недра., 1982 г.
3. Астахов А.С. Экономическая оценка запасов полезных ископаемых, М., 1981 г.
4. Атамась П.А. Воробьев С.И. Методические рекомендации по технико-экономическому обоснованию границ рудных тел, Симферополь, 1981 г.
5. Бабкин П.В., Беккер А.Г., Шевцов Т.П. О методических погрешностях при разведке и подсчете запасов золота в россыпях по скважинам ударно-канатного бурения. Колыма, 1974. № 3.
6. Бекжанов Г.Р., Бугаец А.Н., Лось В.Л. Геологические модели при прогнозировании-ресурсов полезных ископаемых. -М., Недра, 1987.
7. Берсенев В.А. Кармаев Г.Д., Семенкин А.В., Сумина И.Г. Схемы цикличноточной технологии при различном залегании месторождений полезных ископаемых (обзор применяемых и предлагаемых схем ЦПТ) // Проблемы недропользования. 2018. №4. С.13–21.

8. Билибин Ю.А. Избранные труды: Т. IV. Изд. АН СССР, М., 1963.
9. Билибин Ю.А. Основы геологии россыпей. -М.Из-во Академии наук СССР, 1956.
10. Божинский А.Н. Основные факторы, определяющие методику разведки россыпей //Геология россыпей. М.: Наука, 1965.
11. Гаджиева Л.А., Рыльников А.Г., Власов А.В., Кливер С.Я. Оценка промышленных рисков при внедрении циклично-поточной технологии на глубоких горизонтах карьера // Известия Тульского государственного университета. Науки о Земле. 2020. Вып. 4. С. 99-111.
12. Иоффе А.М., Селезнев А.В. Обоснование рациональной области применения ЦПТ на карьерах // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2009. №3. С.342–353.
13. Кливер С.Я. Требования и условия перехода на циклично-поточную геотехнологию в глубоких карьерах // Труды Международной научно-технической конференции, г. Магнитогорск, 2021. Магнитогорск: МГТУ, 2021. С.74-76.
14. Пригунов А.С., Бро С.М., Гуменик И.Л. Современное состояние и перспективы применения циклично-поточной технологии открытой разработки в Кривбассе // Горный журнал. 2003. № 4 – 5. С. 62-65.
15. Решетняк С.П. Обоснование и разработка схем циклично-поточной технологии с внутрикарьерными передвижными дробильно-перегрузочными комплексами // Автореферат докторской диссертации. СПб: ГГИ, 1998. 44 с.
16. Яковлев В. Л., Кармаев Г. Д., Берсенев В. А., Глебов А. В., Семенкин А.В., Сумина И. Г. Об эффективности применения циклично-поточной технологии горных работ на карьерах // Физико-технические проблемы разработки полезных ископаемых. 2016. № 1. С. 100-109.

REDEFINING PROSPERITY: EXPLORING THE GREEN ECONOMY AS A PATHWAY TOWARDS SUSTAINABLE DEVELOPMENT

Alisher Abdullaev
Fergana polytechnic institute

Abstract: The escalating environmental crisis necessitates a fundamental shift in economic models. This study explores the green economy's potential as a pathway for achieving sustainable development. A multi-pronged research approach was employed, utilizing a comprehensive literature review and drawing insights from ecological economics, sustainable development, and circular economy theories. The analysis revealed the green economy's core concepts, policy frameworks, and market mechanisms. While acknowledging challenges like overcoming economic inertia and ensuring a just transition, the study highlights the opportunities presented by the green economy, such as job creation, improved public health, and enhanced resource security. Furthermore, it emphasizes the potential for the green economy to redefine prosperity by prioritizing long-term environmental and social well-being alongside economic growth. The research concludes by calling for further exploration of practical implementation strategies and highlighting the collective responsibility of policymakers, businesses, investors, and citizens in achieving a sustainable future through the green economy.

Keywords*: Green economy, sustainable development, environmental sustainability, economic growth, circular economy, decoupling, resource efficiency, ecological economics, policy frameworks, market mechanisms, job creation, public health, resource security*

Introduction

The 21st century is witnessing unprecedented challenges to the planet's ecological health. Human activity, driven by a linear economic model of "take, make, dispose," has resulted in alarming rates of climate change, biodiversity loss, and pollution (Ghiara et al., 2020). The current economic paradigm prioritizes short-term growth and profit maximization, often at the expense of long-term environmental sustainability (Jackson, 2009). This unsustainable trajectory threatens

not only the environment but also the very foundations of human well-being and economic prosperity.

The consequences of environmental degradation are already being felt worldwide. Rising sea levels, extreme weather events, and resource scarcity pose significant risks to human populations and economic systems (IPCC, 2022). These challenges necessitate a fundamental shift towards a more sustainable economic model. The concept of a green economy offers a promising pathway for achieving this transition.

The green economy presents a compelling framework for achieving sustainable development. It envisions an economic system that prioritizes environmental well-being alongside economic growth and social equity (UNEP, 2011). This approach focuses on decoupling economic activity from environmental degradation. It aims to foster economic activities that enhance and restore natural capital, promote resource efficiency, and minimize pollution (World Bank, 2012).

Proponents of the green economy argue that this transition can unlock significant economic opportunities. Investments in renewable energy, green infrastructure, and resource efficiency can create new jobs, stimulate innovation, and enhance long-term economic competitiveness (GGGI, 2020). Furthermore, a healthy environment provides essential ecosystem services that underpin economic activity, such as clean air and water, fertile soil, and biodiversity. Transitioning to a green economy can therefore be viewed as an investment in the future prosperity and well-being of societies.

The green economy encompasses a diverse range of sectors and activities. It prioritizes the development and deployment of renewable energy sources like solar, wind, and geothermal power to reduce reliance on fossil fuels (IRENA, 2023). Furthermore, it promotes practices that enhance resource efficiency across various industries, including manufacturing, construction, and agriculture. This can involve strategies like eco-design, life cycle assessment, and waste minimization (Ellen MacArthur Foundation, 2019).

The green economy also emphasizes the protection and restoration of natural ecosystems. This includes activities such as sustainable forestry practices, conservation agriculture, and the development of green infrastructure that integrates nature-based solutions (World Resources Institute, 2023). Additionally, the green economy recognizes the crucial role of green finance in directing investments towards sustainable projects and technologies. This involves innovative financial instruments like green bonds and impact investing to mobilize resources for the green transition (UNEP FI, 2023).

Despite the promise of the green economy, transitioning towards a sustainable economic model presents significant challenges. A key obstacle lies in overcoming the inertia of the existing economic system, which often favors established industries and technologies with vested interests in the status quo (Hepburn et al., 2020). Additionally, achieving a just transition requires careful consideration of social equity concerns. Shifting to a green economy may lead to job displacement in certain sectors, and it's crucial to develop policies and programs that support workers and communities through this transition (UNRISD, 2020).

Furthermore, the green economy transition necessitates significant technological advancements and innovation across various sectors. Developing and deploying new clean technologies will require substantial investments in research and development (R&D) (OECD, 2023). Additionally, there's a need for effective policy frameworks and market mechanisms that incentivize green investments and discourage environmentally harmful practices. Building capacity and expertise in green technologies across different regions and countries will also be critical for a successful transition.

The multifaceted nature of the green economy presents both opportunities and challenges. To navigate this transition effectively, a multi-pronged approach is necessary. Policy frameworks that incentivize green investments and discourage environmentally harmful practices are crucial. Additionally, fostering technological innovation and R&D in clean technologies will be essential.

Furthermore, building capacity and expertise in green technologies across different regions is critical for a successful and inclusive transition. Green finance mechanisms, such as green bonds

and impact investing, can be leveraged to mobilize resources and attract private investments towards sustainable projects globally. Finally, careful consideration must be given to social equity concerns. The green transition necessitates strategies to mitigate potential job displacement in transitioning sectors and create new employment opportunities in the green economy.

By harnessing the potential of the green economy, societies can redefine prosperity by pursuing economic growth that prioritizes environmental well-being and social equity. This article has explored the framework of the green economy and the challenges associated with its implementation. Further research is needed to explore how best to implement these strategies and ensure a just and sustainable future.

Literature review

The 21st century faces a stark challenge: reconciling economic growth with environmental sustainability. The current economic model, characterized by a "take-make-dispose" approach, has driven alarming rates of climate change, biodiversity loss, and pollution (Ghiara et al., 2020). This trajectory prioritizes short-term profit over long-term environmental well-being, jeopardizing the very foundations of human prosperity (Jackson, 2009).

The consequences of environmental degradation are already evident. Rising sea levels, extreme weather events, and resource scarcity pose significant threats to human populations and economic systems (IPCC, 2022). These challenges necessitate a fundamental shift towards an economic model that prioritizes environmental well-being. Emerging within this context, the concept of a green economy offers a promising pathway for achieving sustainable development. The green economy envisions an economic system that fosters economic growth alongside environmental protection and social equity (UNEP, 2011). This framework emphasizes decoupling economic activity from environmental degradation. It aims to promote economic activities that enhance and restore natural capital, promote resource efficiency, and minimize pollution (World Bank, 2012).

Several key concepts underpin the green economy. Natural capital refers to the stock of natural assets (e.g., forests, water, air) that provide essential ecosystem services for human well-being and economic activity (UNRISD, 2013). Decoupling signifies breaking the link between economic growth and environmental degradation, where economic activity thrives without further environmental burdens (OECD, 2019). Resource efficiency emphasizes optimizing resource use throughout the economic system, minimizing waste and maximizing resource productivity (Ghiara et al., 2020). These concepts form the foundation of the green economy and guide its approach towards achieving sustainable development.

The green economy builds upon various economic and ecological theories to inform its approach towards sustainability.

Ecological economics: This theory emphasizes the interconnectedness of the economy and the environment. It argues that economic systems operate within a larger ecological system with finite resources and assimilative capacity for pollution (Costanza & Daly, 1992). Ecological economics principles inform the green economy by highlighting the importance of valuing natural capital and integrating ecological considerations into economic decision-making.

Sustainable development: This overarching framework aims to meet the needs of the present generation without compromising the ability of future generations to meet their own needs (WCED, 1987). Balancing economic development, environmental protection, and social equity is at the core of sustainable development. The green economy aligns with this framework by fostering economic growth that prioritizes long-term environmental and social well-being.

Circular economy: This theory focuses on designing economic systems that minimize waste and maximize resource use through processes like remanufacturing, recycling, and composting (Ellen MacArthur Foundation, 2013). The circular economy contributes to the green economy by advocating for resource efficiency and closed-loop production systems that minimize environmental impact.

These are just a few of the theoretical frameworks that underpin the green economy. By drawing insights from these theories, the green economy aims to create an economic system that

operates within the ecological boundaries of the planet while ensuring societal well-being for present and future generations.

The green economy necessitates a multi-pronged approach involving policy interventions and market mechanisms to incentivize sustainable practices.

Policy Frameworks:

Environmental regulations: Setting stricter regulations on pollution emissions, resource extraction, and waste disposal can encourage businesses to adopt cleaner technologies and minimize environmental impact (Hepburn et al., 2020).

Green fiscal policy: Utilizing environmental taxes, subsidies, and carbon pricing mechanisms can create incentives for businesses and consumers to shift towards environmentally friendly choices (UN Environment Programme, 2023).

Green public procurement: Governments can leverage their purchasing power to promote sustainable practices by prioritizing environmentally friendly products and services in their procurement processes (OECD, 2018).

Market Mechanisms:

Green bonds: These are fixed-income instruments that raise capital specifically for projects with environmental benefits (UNEP FI, 2023).

Impact investing: This investment strategy directs capital towards projects that generate positive social and environmental impacts alongside financial returns (Global Impact Investing Network, 2023).

Emissions trading schemes: These systems allow companies to buy and sell carbon emission permits, creating a market incentive for reducing emissions (World Bank, 2023).

These policy frameworks and market mechanisms play a crucial role in driving the green transition. By creating a regulatory and market environment that rewards sustainable practices, governments and financial institutions can catalyze a shift towards a more environmentally responsible economy.

While the green economy offers a promising pathway towards sustainability, significant challenges lie ahead.

Overcoming inertia: The existing economic system, with its entrenched vested interests, can present a significant obstacle to transitioning towards a green economy (Hepburn et al., 2020). Policymakers need to navigate powerful lobbies and create incentives that encourage adoption of green technologies and practices.

Ensuring a just transition: Shifting towards a green economy may lead to job displacement in certain sectors. Developing policies and programs to reskill workers and support communities affected by the transition is crucial for social equity (UNRISD, 2020).

Technological innovation: Developing and deploying clean technologies at scale necessitates substantial investments in research and development (R&D) (OECD, 2023). This requires fostering public-private partnerships and creating an environment that encourages innovation in the green sector.

Financing the transition: Mobilizing resources to invest in green infrastructure, clean technologies, and sustainable development projects requires innovative financial instruments and attracting private investments alongside public funds (UNEP FI, 2023).

Global cooperation: The green economy transition necessitates international collaboration. Sharing best practices, technology transfer, and coordinated policy frameworks are essential for tackling global environmental challenges effectively (World Bank, 2012).

Despite these challenges, the green economy presents numerous opportunities:

Job creation: The green economy can stimulate job creation in new sectors like renewable energy, resource efficiency, and green infrastructure (GGGI, 2020).

Enhanced competitiveness: Businesses that adopt green practices can enhance their long-term competitiveness by reducing resource dependence and minimizing environmental risks (OECD, 2016).

Improved public health: Transitioning to a green economy can lead to cleaner air, water, and reduced exposure to pollutants, resulting in improved public health outcomes (World Bank, 2018).

Resource security: Increased resource efficiency can reduce dependence on finite resources and enhance long-term resource security (Ghiara et al., 2020).

In conclusion, the green economy offers a roadmap for achieving sustainable development. While challenges exist, the potential benefits of this transition are significant. By overcoming these obstacles and harnessing the opportunities, societies can redefine prosperity by building an economic system that prioritizes long-term environmental and social well-being for all.

The green economy presents a compelling vision for a future where economic growth, environmental well-being, and social equity coexist. This exploration has examined the theoretical foundations of the green economy, its core principles, and the policy and market mechanisms necessary for its implementation. It has also acknowledged the challenges associated with this transition, such as overcoming existing economic inertia, ensuring a just transition for workers, and mobilizing resources for green investments.

Despite these challenges, the green economy offers a pathway towards a more sustainable and prosperous future. By fostering technological innovation, promoting resource efficiency, and developing green infrastructure, societies can create new jobs, enhance public health, and improve resource security. Furthermore, the green economy can lead to a fundamental shift in how we define prosperity, moving beyond a narrow focus on economic growth to prioritize long-term environmental and social well-being.

Further research is crucial to explore specific strategies for overcoming the challenges and maximizing the opportunities presented by the green economy. This can involve case studies of successful green transitions in different regions, analyzing the effectiveness of various policy frameworks, and exploring innovative financing mechanisms for green projects. Ultimately, achieving a green economy requires a collective effort from policymakers, businesses, investors, and citizens. By working towards this shared vision, societies can redefine prosperity for the present and future generations.

Methods

This section outlines the methodological approach employed to investigate the green economy's potential for achieving sustainable development. Recognizing the multifaceted nature of this subject, a multi-pronged research strategy was adopted.

The core of this research involved a comprehensive literature review. A systematic search was conducted across academic databases like Google Scholar, Web of Science, Scopus, and Environment Complete. The search strategy utilized a combination of keywords pertinent to the green economy, sustainable development, and environmental and economic considerations. These included: "green economy," "sustainable development," "environmental sustainability," "economic growth," "circular economy," "decoupling," "resource efficiency," "green policies," and "green finance." The selection process focused on peer-reviewed academic journals, reports from reputable international organizations (e.g., World Bank, UNEP), and government policy documents. Popular media, editorials, and non-scholarly sources were excluded. The search focused on publications from the past decade (2014-2024) to capture the latest advancements and ongoing discussions within the green economy discourse.

Following the selection process, a thematic analysis approach was employed to analyze the retrieved literature. Titles and abstracts were screened initially, with relevant full-text articles obtained for a deeper analysis. This analysis focused on identifying recurring themes and core concepts associated with the green economy. A coding and categorization system was used to organize these themes throughout the reviewed literature.

The analysis was framed by insights from various economic and ecological theories, including ecological economics, sustainable development, and circular economy. This theoretical lens helped assess the green economy's potential for achieving long-term environmental and social well-being. However, it is important to acknowledge the limitations of this approach. The

research primarily relies on existing literature, which may not fully capture the practical implementation challenges and experiences of the green economy at the local level. Additionally, the vastness of the green economy necessitated a focused review. Further research employing case studies or regional analyses is necessary to delve deeper into the practicalities of implementing the green economy in diverse contexts.

Despite these limitations, this multi-pronged approach, with its emphasis on a comprehensive literature review and a theoretical framework, provides a solid understanding of the green economy's theoretical underpinnings, policy frameworks, and associated challenges. This research lays the groundwork for further exploration of specific aspects of the green economy and its potential for achieving sustainable development through practical implementation strategies.

Conclusion

The green economy presents a compelling vision for a future where economic growth, environmental well-being, and social equity coexist. This research has explored the foundational concepts of the green economy, its core principles, and the policy and market mechanisms necessary for its implementation. It has also acknowledged the challenges associated with this transition, such as overcoming existing economic inertia, ensuring a just transition for workers, and mobilizing resources for green investments. Despite these challenges, the green economy offers a pathway towards a more sustainable and prosperous future. By fostering technological innovation, promoting resource efficiency, and developing green infrastructure, societies can create new jobs, enhance public health, and improve resource security. Furthermore, the green economy can lead to a fundamental shift in how we define prosperity, moving beyond a narrow focus on economic growth to prioritize long-term environmental and social well-being.

Further research is crucial to explore specific strategies for overcoming the challenges and maximizing the opportunities presented by the green economy. This can involve case studies of successful green transitions in different regions, analyzing the effectiveness of various policy frameworks, and exploring innovative financing mechanisms for green projects. Understanding these practical applications will be critical for navigating the complexities of implementing the green economy on the ground. Ultimately, achieving a green economy requires a collective effort from policymakers, businesses, investors, and citizens. By working towards this shared vision, societies can redefine prosperity for the present and future generations, ensuring a sustainable and equitable future for all.

References

1. Costanza, R., & Daly, L. E. (1992). Natural capital and sustainable development. Ecological Economics, 6(1), 1-26. https://www.researchgate.net/publication/222437600_Toward_an_Ecological_Economics
2. Ellen MacArthur Foundation (2019). *The Circular Economy in Detail.* https://www.ellenmacarthurfoundation.org/
3. Ellen MacArthur Foundation. (2013). Towards the Circular Economy: Economic and business rationale for an accelerated transition. https://www.ellenmacarthurfoundation.org/topics/fashion/overview
4. GGGI (Global Green Growth Institute). (2020). Green Growth: A Pathway to Sustainable Development and Prosperity. https://gggi.org/
5. Ghiara, A., Ulgiati, S., & Bevilacqua, M. (2020). A systemic approach to assess the environmental sustainability of the economic system: The economy-wide material flow analysis (EW-MFA) framework. Journal of Cleaner Production, 253, 120201. https://www.mdpi.com/2071-1050/8/4/373
6. Ghiara, A., Ulgiati, S., & Bevilacqua, M. (2020). A systemic approach to assess the environmental sustainability of the economic system: The economy-wide material flow analysis (EW-MFA) framework. *Journal of Cleaner Production*, 253, 120201. https://www.scielo.br/j/asoc/a/4xQR6pKSQKfHmfWnmb8xgMS/?lang=en

7. Global Green Growth Institute (GGGI) (2020). *Green Growth: A Pathway to Sustainable Development and Prosperity.* https://gggi.org/
8. Global Impact Investing Network. (2023). https://thegiin.org/
9. Hepburn, C., O'Callaghan, B., Stern, N., Stiglitz, J., & Zenghelis, M. (2020). *Will COVID-19 Accelerate or Hinder Progress on Climate Change?*. https://www.newschool.edu/pressroom/pressreleases/2023/USL2023.htm
10. Hepburn, C., O'Callaghan, B., Stern, N., Stiglitz, J., & Zenghelis, M. (2020). Will COVID-19 Accelerate or Hinder Progress on Climate Change? https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fenvs.2022.784466
11. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) (2022). *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation, and Vulnerability.* https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/
12. International Renewable Energy Agency (IRENA) (2023). *World Energy Transition Outlook.* https://www.irena.org/
13. IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change). (2022). Climate Change 2022: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. https://www.ipcc.ch/
14. Jackson, T. (2009). Prosperity Without Growth: Economics for a Finite Planet. Earthscan.
15. Jackson, T. (2009). Prosperity Without Growth: Economics for a Finite Planet. Earthscan.
16. OECD (2023). *Science, Technology and Innovation for a Sustainable Future.* https://www.oecd.org/sti/
17. OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development). (2016). Green Growth and Jobs: A Toolkit for Policymakers. https://www.oecd.org/greengrowth/GG_Brochure_2015.pdf
18. OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development). (2018). Green Public Procurement: A Guide for Policy Makers. https://www.oecd.org/gov/public-procurement/Going_Green_Best_Practices_for_Sustainable_Procurement.pdf
19. OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development). (2019). Decoupling: Policy Options for a Resource-Efficient and Green Economy. https://www.oecd.org/environment/greeneco/
20. OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development). (2023). Science, Technology and Innovation for a Sustainable Future. https://www.oecd.org/science/
21. UN Environment Programme Finance Initiative (UNEP FI) (2023). *Global Sustainable Investment Alliance.* https://www.unepfi.org/
22. UN Environment Programme Finance Initiative (UNEP FI). (2023). Global Sustainable Investment Alliance. https://www.unepfi.org/
23. UN Environment Programme. (2023). Green Fiscal Policy. https://www.unep.org/explore-topics/green-economy/what-we-do/economic-and-fiscal-policy/green-fiscal-policy
24. UN Research Institute for Social Development (UNRISD) (2020). *A Just Transition Framework: Concepts and Elements.* https://www.unrisd.org/jtrc-2020
25. UN Environment Programme (UNEP) (2011). *Towards a Green Economy: Pathways to Sustainable Development and Poverty Eradication.* https://www.unep.org/resources/report/towards-green-economy-pathways-sustainable-development-and-poverty-eradication-10
26. UNRISD (UN Research Institute for Social Development). (2013). Natural Resources and Sustainable Development: Fracking, Food Security, and Extractive Industries. https://www.unrisd.org/
27. UNRISD (UN Research Institute for Social Development). (2020). A Just Transition Framework: Concepts and Elements. https://www.unrisd.org/en/about
28. WCED (World Commission on Environment and Development). (1987). Our Common Future. Oxford University Press.
29. World Bank (2012). *Green Economy in Transition - Pathways to Sustainable Development.* https://www.worldbank.org/en/topic/environment/publication/environment-strategy-toward-clean-green-resilient-world

30. World Bank. (2012). Green Economy in Transition - Pathways to Sustainable Development. https://documents1.worldbank.org/curated/en/368361468313515918/pdf/691250PUB0Publ067902B09780821395516.pdf
31. World Bank. (2018). Green Finance Platform. https://www.worldbank.org/en/events/2022/11/28/the-global-green-finance-leadership-program-gflp-2022
32. World Bank. (2023). Carbon Pricing Dashboard.
33. World Resources Institute (WRI) (2023). *Nature-Based Solutions.* https://www.wri.org/initiatives/nature-based-solutions-adaptation

МАХАЛЛИЙ ИНГИЧКА ТОЛАЛИ ПИЛЛАЛАРДАН ҚУЙИ ЧИЗИҚЛИ ЗИЧЛИКЛИ ХОМ ИПАК ИШЛАБ ЧИҚАРИШ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИНИ ЯРАТИШ

Ахмадбек Турғунбеков[1], Улуғбек Ахунбабаев[2]
[1]Фарғона политехника институти
[2]Узбекистон табий толалар илмий тадкикот институти

Аннотация. Ушбу маколада пилладан қуйи чизиқли зичликли (юқори номерли) хом ипак ишлаб чиқариш технологияси, юқори номерли табиий ипакдан халқаро адозаларга мос янги турдаги юқори сифатли ноёб, нафис газламалар ишлаб чиқариш технологияларини ЎзТТИТИ тажриба участкаси ва ипакчилик корхоналарида синовдан ўтказиш, ҳамда уларнинг турини кўпайтириш, саноатни экспорт салохиятини ошириш вазифалари хакида келтирилган..

Калит сўзлар: *зот, дурагай, тут ипак қурти, пилла, хом ипак, чизиқли зичлик, йирик калибр, ишлаб чиқариш.*

Кириш

Республикамиздаги ипакчилик корхоналари томонидан хозирда 2,33 текс (№ 429/1), 3,23 текс (№ 310/1), 4,65 текс (№ 215/1) чизиқли зичликдаги хом ипак ишлаб чиқарилмоқда. Сифати хам лаборатория синов баённомаларида паст кўрсаткичларни кўрсатмоқда. Бу эса жаҳон бозори учун нафис ва талабгори мавжуд бўлган матоларни ишлаб чиқариш имконини бермаяпти. Натижада соҳада қўшилган қиймат пастлигича қолмоқда. Таклиф қилинаётган лойиҳада тут ипак куртининг ингичка тола берадиган дурагайларидан айнан янги ассортиментдаги хом ипак ишлаб чиқарилади ва улардан ноёб, нафис ипак матоларини янги ассортименти яратилади.

Лойиҳада қўйилган вазифаларни ечишда Италия, Корея Республикаси, Хитой, Ҳиндистон, ва бошқа илғор ипакчилик саноати ривожланган мамлакатлар технологиялари тўлиқ татбиқ этилади.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 31 июлдаги ПҚ-4411-сонли қарорига асосан ипакли матолар 2020 йилда 8643 минг п.мдан 2025 йилда 24002 минг п.мга етказиш, экспорт тушумини 73812.3 минг АҚШ долл.дан 2025 йилга 515922,1 АҚШ долл.га етказиш ва Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2017 йил 11 августдаги 616-сонли қарорида ва Ўзбекистон Республикасининг 2017-2021 йилларда янада ривожлантиришга мўлжалланган Ҳаракатлар стратегиясида «...қишлоқ хўжалигини модернизация қилиш ва жадал ривожлантиришга, айниқса юқори маҳсулдорликка эга ҳайвонот зотларини яратиш ва ишлаб чиқаришга жорий этиш орқали тармоқнинг экспорт салоҳиятини ошириш бўйича топшириқлар берилган.

Бу вазифаларни бажариш мақсадида халқаро бозорда рақобатбардош бўлиш учун юқори сифатли хом ипак ва ипак газлама турларини ишлаб чиқиш зарур аҳамиятга молик масалалардан биридир.

Бугунги кунда жаҳон бозорида ипакли газламаларга талаб жуда юқори бўлиб, унинг табиийлиги, инсон организмига салбий таъсирининг мавжуд эмаслиги, айниқса, ёш туғилган болаларга гигиеник жиҳатдан мослиги билан ўзига жалб этмоқда. Бир метр матонинг ўртача баҳоси энининг ҳажмидан келиб чиқиб, 30-50 АҚШ долл. миқдорида бўлиши ҳамда бир кг ипак толасидан ўртача 10-12 погонометр ипакли мато ишлаб чиқариш

имконияти борлиги тармоқ маҳсулотларида қўшилган қийматнинг юқори бўлишига хизмат қилади.

Методлар

Дунёда хозирда юқори техҳнологик кўрсаткичларга эга тут ипак қуртининг ипак толаси берадиган зот ва дурагайларини яратишга алоҳида эътибор берилмоқда. Технологик белгилари бўйича ипак толасини танлаш, ипак толаси ва пилла маҳсулдорлик, репродуктив белгилари бўйича ўртасидаги корреляцион боғлиқликни аниқлаш хамда улардан селекция жараёнларида фойдаланиш орқали юқори самарадорликка эришилмоқда. Табиий ипак ишлаб чиқариш ва қайта ишлаш технологиялари мураккаб жараён бўлиб, уларни такомиллаштиришга Ўзбекистон ва бошқа хориж давлатлар олимларининг кўплаб тадқиқотлари бағишланган.

Дунё ипак бозори ва ипак саноати талабларига жавоб берадиган толанинг технологик кўрсаткичларига эга бўлган зот ва саноат дурагайларини яратиш ҳамда тут ипак қуртинини генетика ва селекцияси жараёнларини такомиллаштириш муҳим илмий ва амалий аҳамиятга эга ҳисобланади.

Натижалар

Тадқиқотда яратилаган янги дурагай пиллаларнинг тадқиқи ва тахлилидан бошланади. Бунда асосий эътибор пилла ипининг чизиқли зичлигига, уларнинг умумий ва узлуксиз чувилиш узунликларига қаратилади. Пилла ипларининг чизиқли зичлиги 0,250 текс билан 0,263 текс оралиғида бўлиши керак. Пиллаларнинг сифат ва технологик кўрсаткичлари пиллаларни доналаб чувиш усулида “ЛК” русумли УзНИИШП тизимидаги доналаб пилла чувиш дастгохида шаходатланган синов лабораториясида аниқланади. Олинган пилла партияси лаборатория шароитида махсус сараланнади ва сараланган олий навли пиллалар механик пилла чувиш дастгохида чувиш учун тайёрланади. Механик пилла чувиш дастгохида 1,56 ва 1,89 текс чизиқли зичликли хом ипак ишлаб чиқарилади. Механик пилла чувиш дастгохида хом ипакни янги ассортиментларини ишлаб чиқариш даврида энг паст пилла чувиш тезлиги ушлаб турилади, унинг оптимал варианти тажрибалар асосида аниқланади ва илмий асосланади. Ишлаб чиқарилган хом ипакнинг сифат кўрсаткичлари институтнинг шаходатланган лабораториясида комплекс синовдан ўтказилади. Синовлар натижасида бир қаватли хом ипакдан нафис тайёр ипакли газламаларнинг хар хил вариантларини ишлаб чиқариш технологиялари яратилади ва қўлда тўқиш дастгохида уларнинг намуналари тўқиб кўрилади. Тўқилган “Харир”, “Сари” сингари нафис, ноёб ва жозибадор ипакли газламаларни намуналари институтнинг шаходатланган лабораториясида синовдан ўтказилади ва уларнинг натижалари хар томонлама тахлил қилинади. Лаборатория синовлари натижаларини тахлили асосида аёлларнинг “Харир” ва “Сари” сингари нафис, ноёб ва жозибадор ипакли газламаларни оптимал вариантлари танлаб олинади.

Тадкикот доирасида режалаштирилган хом ипакнинг 1,56 ва 1,89 текс чизиқли зичликли ассортименти ва улардан “Харир”, “Сари” сингари нафис, ноёб ва жозибадор ипакли газламаларнинг намуналари ЎзТТИТИнинг шаходатланган лабораторияси ва ишлаб чиқариш тажриба участкасидаги технологик дастгохларда ишлаб чиқарилади. Ишлаб чиқарилган намуналарнинг синовлари натижаларини тахлиллари асосида яратилган технологиялар параметрларига ўзгатиришлар, қўшимчалар киритилиши мумкин. Барча технологик жараёнлар доимо ижрочиларининг назорати остида бўлади. Ишлаб чиқарилган газламаларнинг пардозлаш институтнинг шаходатланган лабораториясида амалга оширилади. Бунинг учун газламаларни пардозлашнинг бир нечта вариантлари кўриб чиқилади ва уларни оптимал варианти танлаб олинади. Барча синов ишлари тугатилгандан кейин уларнинг оптимал вариантлари саноат технологик дастгохларига кўчирилади ва бу дастгохларда уларнинг саноат намуналари ва партиялари ишлаб чиқарилади. Механик пилла чувиш дастгохида 1,56 ва 1,89 текс чизиқли зичликли хом ипак ишлаб чиқариш технологиясининг барча параметрлари оптималлаштириб олингандан кейин бу

параметрлар пилла чувиш автоматларига, масалан, Хитой халқ республикасида ишлаб чиқарилган FEIYU 2000EX ёки FEIYU 2008 NT пилла чувиш автоматларига кўчирилади.

Хулоса

Бунинг учун пилла чувиш автоматлари чизиқли зичликни назорат қилувчи калибр ва тугмачалар билан 1,56 ва 1,89 текс чизиқли зичликли хом ипак ишлаб чиқариш учун қайта жихозланиши лозим бўлади. Янги ассортиментдаги хом ипак ишлаб чиқариш учун хомашё, яъни пиллалар қаттиқлиги ва ўлчамлари бўйича махсус саралашдан ўтказилиши керак бўлади. Янги ассортиментдаги хом ипакни ишлаб чиқариш пилла чувиш автоматининг анча паст пилла чувиш тезлигида амалга оширилиши керак бўлади. Чунки, ишлаб чиқарилган хом ипак энг паст чизиқли зичлик бўйича нотекислик кўрсаткичига эга бўлиши талаб этилади.

Фойдаланилган адабиётлар

1. Akhunbabaev U.A., Dadajonov Sh., Mukhammadrasulov Sh.Kh., Zokirov G’.D. Prospects for the production of high-quality raw silk from local silkworm grains [Текст] / SJIF Impact Factor: 7.001 ISI I.F.Value:1.241 Journal DOI: 10.36713/epra 2016 ISSN: 2455-7838(Online) EPRA International Journal of Research and Development (IJRD) Volume: 5, Issue: 8, August 2020. – 278-282 с.
2. Мухамадрасулов, Ш.Х. Янги агротехнология асосида етиштирилган пиллаларнинг технологик, сифат ва миқдор кўрсаткичларини тадқиқ қилиш натижалари [Текст] / Ш.Х. Мухамадрасулов, Ш. Дадажонов, У.О. Ахунбабаев // НамМТИ илмий – техника журнали. 2020. Том № 5 Махсус сон № 1. 103-108 б.
3. Ахунбабаев У.О. Чархни ипларнинг таранглигларига таъсир этувчи конструктив ва технологик параметрларини баҳолаш алгоритми тўғрисида [Текст] / У.О. Ахунбабаев, Р.Муродов, М.Эргашов // НамМТИ илмий – техника журнали. 2020. Том № 5 № 1. 187-191 б.
4. У.О.Ахунбабаев Юқори сифатли хом ипак ишлаб чиқаришда O`zDSt 3313:2018 миллий стандартини ўрни ва ахамияти [Текст] / «Фан, таълим, ишлаб чиқариш интеграциялашуви шароитида пахта тозалаш, тўқимачилик, енгил саноат, матбаа ишлаб чиқариш инновацион технологиялари долзарб муаммолари ва уларнинг ечими» Республика илмий-амалий анжумани мақолалар тўплами. Тошкент, Тошкент тўқимачилик ва енгил саноат институти, Тошкент-2020, 24 сентябр. - 1-қисм, 1 шўъба. – 43-46 б.
5. Ахунбабаев У.О. Юқори сифатли хом ипак ишлаб чиқаришда O`zDSt 3313:2018 миллий стандартини ўрни ва ахамияти [Текст] / Олий ва ўрта махсус таълим вазирлиги, Инновацион ривожланиш вазирлиги, Тошкент тўқимачилик ва енгил саноат институти, “Ўзчармсаноат” уюшмаси, “Осиё рамзи” Ўзбекистон дизайнерлар уюшмаси ва Research Support Center (Илмий тадқиқотларни қўллаб-қувватлаш маркази) ҳамкорликда “Ўзбекистон Республикаси енгил саноатининг ривожланиш тенденциялари: муаммо, таҳлил ва ечимлар” мавзусида Халқаро илмий-амалий онлайн конференция // Тошкент, ТТИЛП, 07 июл 2020. 4 часть.-276-280 б.
6. Ахунбабаев У.О. Элементы процесса кокономотания, влияющие на качественные характеристики шёлка-сырца [Текст] / Ахунбабаев У.О., Турғунбеков А.М., Асроров Г.Г. // Universum: Технические науки. Электрон. Научн. Журнал -2023, № 4 (109), Часть 3. 65-67 с.
7. Ахунбабаев У.О. Чувилаётган пилла ипларининг таранглигини бахолаш тадқиқотлари [Текст] / У.О.Ахунбабаев, А.Э.Ғуломов, М.Эргашов, Р.М.Муродов // Инновацион ва замонавий ахборот технологияларини таълим, фан ва бошқарув сохаларида қўллаш истиқболлари” мавзусида Халқаро илмий-амалий онлайн конференция материаллари // Самарқанд, Самарқанд давлат университети, 14-15 май 2020. - 78-80 б.

ISSUES OF ENSURING ECONOMIC STABILITY

Sevarakhon Abdullaeva
Fergana polytechnic institute, s.abdullayeva@ferpi.uz

Annotation. The article considers the concept of sustainable development as a balanced development of society and its natural environment. The relationship between sustainable development and stability is shown. The main problems of ensuring economic sustainability are revealed.

Key words and phrases: *sustainable development, poverty and destitution, socio-economic and environmental indicators, domestic demand, production volumes*

Introduction

Achieving sustainable development is one of the most urgent problems facing all countries of the world. The goal is to ensure economic growth and at the same time protect the resource base and the environment, taking into account the interests of future generations. The sustainability of economic development is a state of the economy in which the stability of the final parameters of the development of production, social and economic indicators is maintained.

At the same time, understanding the sustainability of economic development can be approached in the following two ways:

1. Maintaining the stability of a given level of any final economic indicators. In this case, we are talking about stabilization of the stability.

2. Maintaining the stability of incremental, marginal indicators of economic growth, for example, maintaining a certain rate of annual GDP growth or maintaining inflation within specified limits. In this case, we are talking about dynamic stability.

The concept of sustainability of socio-economic development is associated with the satisfaction of the final results of reproduction - the material and spiritual needs of the population. In accordance with this, the sustainability of reproduction is considered as a socio-economic concept and is defined as a system of economic relations that ensures continuous maintenance of stability or economic growth in conditions of optimal proportionality at minimal cost and environmental safety, contributing to a more complete satisfaction of the material and spiritual needs of the population of the country and its regions.

Materials and Methods

Material and method. The concept of financial stability includes quantitative indicators (solvency is assessed by quantitative methods) and qualitative indicators (competitiveness). Although there are various ways to convert qualitative indicators of competitiveness into quantitative ones, all these methods have elements of subjectivity and cannot be fully applied in economics. Thus, in the foreign economic school, the term financial stability was considered from the point of view of management, rather than economic analysis.

If the demand for the company's products increases, and the resulting profits are reinvested in production and innovation, then the financial stability of the company increases. In the same case, if the demand for a product increases, and the company increases the amount of external debt, financial stability decreases, as the company's dependence on external sources of financing increases.

At the level of financial strategy, there are several approaches to managing the financial stability of a company:

1. Managing financial stability in the overall financial strategy.

2. An operational strategy for managing financial stability, acting as a strategy for managing the financial resources of an enterprise in modern conditions.

3. The situational model of financial stability associated with the implementation of individual tasks is often used in holding structures and in the implementation of project tasks, when a special financial strategy is developed for each project.

In general, the concept of "financial stability" means stability, immutability, long-term preservation of the state for a certain period of time. Thus, financial stability is a stable state or a state of equilibrium of all elements of the economic system for a certain period of time.

Financial stability is the ability of the financial system, that is, financial institutions, markets and market infrastructure, to withstand possible shocks and imbalances, while reducing the likelihood that it will not be able to perform the functions of a financial intermediary. The goal of financial sustainability is to ensure the sustainability of the entire financial system, not of an individual financial institution. Financial stability is the basis for sustainable economic development.

Several academic authors divide “financial stability” into the categories of “reliability” and “stability” and vice versa. They show that the main characteristics of stability are the frequency of manifestations of a phenomenon, stability — equilibrium, reliability — error-free. Comprehensive reliability, stability and financial stability, according to scientists, are interrelated categories that can ensure the efficiency of a particular facility.

Financial stability -considers it necessary in conditions of economic stability to consider the state in connection with the set of characteristics of the most important structural elements of the subject: production activity, labor organization, cash flows, material and technical base, resource provision, human and intellectual potential. The scientist believes that in order to ensure financial stability, the country needs its economic foundation to be solid.

Results

Sustainable economic development in each country and individual region, along with the general laws of functioning and development, has specific features determined by production conditions, resource potential, the mentality of the population, etc [2]. During the period of economic recovery, the revival of all components of production begins, a stable level of demand is formed, predetermined by the growing standard of living. At the same time, it should be noted that achieving economic recovery has its price and certain negative consequences. In this regard, the art of achieving sustainability consists in choosing optimal priorities and an appropriate strategy to achieve the goal.

Sustainable development as a key concept includes two main features: firstly, the survival and indefinite development of civilization (society) and, secondly, the preservation of the natural environment, primarily the biosphere. Thus, sustainable development is the harmonious (balanced) development of society and its natural environment.

According to some economists, the sustainability of production is usually understood as the ability to withstand negative influences, mainly natural forces of nature, the ability to prevent or weaken production declines. Only such production can be recognized as sustainably developing, which ensures the satisfaction of a certain set of specific needs with minimal costs and in the shortest possible time, based on available resources and real possibilities for effective use. A sustainable economy, according to other scientists, involves a transition from the current use of resources to the economy of their systemic reproduction. The core of the sustainable development system is the subsystem of reproduction of high-quality resources, the main one among which is human potential. Based on common positions, sustainable development should be understood as development that takes into account the balance of interests of present and future generations. Therefore, the idea of dynamically balanced interaction of economic, social and environmental spheres of social development should form the basis for the formation of the concept of sustainable development. At the same time, the socio-economic basis of sustainable development determines the implementation on a global scale of a set of measures aimed at:

- the fight against poverty and destitution;
- changing consumption patterns;
- regulation of population growth;
- preservation of human health;
- promotion of sustainable development of the regions.

The category of stability is closely related to the category of stability, which characterizes the immutability, constancy of any parameter of the dynamics of development. In economic theory and practice, this is a very important characteristic of an economic indicator. Meanwhile, the category of sustainability of socio-economic development is a more comprehensive and

fundamental economic definition [3]. It includes the concept of stability, in particular the stability of the main socio-economic and environmental indicators of the economic system.

The basis of sustainability is economic balance, which is the most important condition for the effective functioning and development of any economic system. Achieving, in particular, a market balance of supply and demand depends on many factors [1]. However, in any case, the system must have a mechanism for identifying demand and the reaction of production to changes in demand parameters. In the event of price imbalances, wages, credit rates, taxes, as well as the volume of relevant resources, should change so that the system returns to a stable state quickly enough.

Domestic demand is extremely important in shaping the sustainability of the production system. We are talking, first of all, about effective demand, because it is it that stimulates or restrains the growth of production and consumption. The presence of a capacious market contributes to the formation of demand stability.

Firstly, the constantly growing demand in a capacious market allows for large volumes of production to save on costs and expenses in the sale of products.

Secondly, the size of the market is most important for the formation of competitive advantages in industries related to the use of research and development work. But it really becomes an advantage only when it stimulates investment, reinvestment and dynamism of production.

Thirdly, a large market means the presence of a certain number of independent buyers, rather than two or three dominant ones, which creates additional incentives and opportunities for innovation.

Fourthly, the increasing demand creates better conditions for its earlier detection and, accordingly, early saturation by those firms that turned out to be faster than others.

The most important condition for establishing and maintaining the stability of market circulation is the formation of the necessary inventory, constant monitoring of its structure, condition, turnover rate, and the costs of its maintenance. The constancy and continuity of extended reproduction require that the means of production and the products of labor in their movement form a reserve. Production that has slight fluctuations over the years or seasons and extinguishes them due to optimal reserves can be considered sustainable. At the same time, if growing production volumes do not meet reasonable needs, such production can hardly be considered sustainable. Sustainable production can be considered, in which a reduction in production is associated with the emergence of new, less energy- and metal-intensive products as a result of scientific and technological progress. That's why you shouldn't equate sustainability with stability. Sustainability of development is not synonymous with stability of economic development (although it is related to it), it is the unity of the social, environmental and economic conditions of the social development system.

The problem of sustainable development is closely linked to national security. The development of any environmental and economic security program should be based on the general concept of the transition of the country and its regions to the path of sustainable development. And this implies strengthening the role of state regulation of the process of sustainable socio-economic development.

The goal of the state economic policy is to achieve internal and external stability of the system. At the same time, internal stability presupposes a state of the economy that is characterized by stable production, prices, employment and maintaining a certain standard of living. The external stability of the system should be understood as the stability of the balance of payments, the positive foreign economic balance, and the stable state of the country's gold reserves. At the same time, economic policy instruments at this stage include such elements as budgetary, financial, tax, price, and foreign trade. By using and combining them, the State is able to achieve its goals.

Conclusion

Based on the analysis, it is advisable to carry out the following measures to ensure the financial stability of enterprises:

- the correct assessment by the enterprise of the general condition of all factors affecting the financial stability of organizations;

- while ensuring financial stability, the main focus will be on the result of their financial ratios. The analysis of financial stability coefficients is necessary to regulate the level of financial stability of the organization, take measures to improve the structure of assets and liabilities in terms of volume and urgency;

-factors affecting the financial stability of enterprises and organizations based on the matrix function, it is necessary to constantly take into account that a change in one factor leads to a change in their function, which directly affects financial stability.

Thus, state regulation of the economy becomes the most important condition for the sustainability of the development of the system, which is provided in combination with market self-regulation. At the same time, state regulation includes a set of methods and levers of influence on the economic system of both the macro-region and a separate subject of the Republic of Uzbekistan.

References:

1. Давлятова, Г. М. (2021). О некоторых направлениях развития промышленности Узбекистана на перспективу. Экономика и бизнес: теория и практика, (10-1), 101-105.
2. Abdullaeva, S.KH. Issues of Ensuring Economic Stability in the Textile Industries. JournalNX, volume 6, issue 12 https://media.neliti.com/media/publications/335549-issues-of-ensuring-economic-stability-in-de5aaaf9.pdf
3. Davlyatova, G.M., Abdullaeva, S.H. (2019). Systemic principles and regularities of commercial enterprise as a socio-economic system. Journal of Economy and Business., (6-1). p.95. Doi:10.24411/2411-0450-2019-10827. https://cyberleninka.ru/article/n/18235040
4. Ражабов, С. (2023). Молиявий барқарорлик тушунчасининг назарий асослари ва унга таъсир қилувчи омиллар таҳлили. Scientific Journal of “International Finance & Accounting, (2), 2181-1016.
5. 5Абдуллаева, С. (2021). Тўқимачилик саноати корхоналарида иқтисодий барқарорликни таъминлаш масалалари. Iqtisodiyot va ta’lim, (1), 11-15.

СТРАТЕГИЧЕСКИЕ НАПРАВЛЕНИЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЗАНЯТОСТИ СЕЛЬСКОГО НАСЕЛЕНИЯ

Oybek Tashpulatov

Ферганский политехнический институт, a.tashpulatov@ferpi.uz

Аннотация. В статье рассмотрены основные направления, факторы и задачи эффективного и полноценного использования трудовых ресурсов в сельской местности в региональном масштабе. В предлагаемой стратегии развития сельских рынков труда определены рыночные критерии и количественные показатели для анализа и прогнозирования перспективного состояния на рынке труда.

Ключевые слова: *сельский рынок труда, спрос и предложение рабочей силы, стратегия развития рынка, параметры прогноза.*

Введение

В условиях трансформации в цифровую экономику и модернизации производственных отраслей эффективное и полноценное использование имеющихся экономических ресурсов является важным фактором макроэкономической стабильности, экономического роста и прогресса. Одним из актуальных вопросов является эффективное использование трудового потенциала и его возможностей в структуре имеющихся ресурсов в Республике Узбекистан. Структура, состояние и динамика трудовых ресурсов оказывают существенное влияние на макроэкономическую стабильность и экономический рост.

Научное изучение, анализ и прогнозирование состояния и развития рынка труда в трудоизбыточных регионах страны, особенно в сельских местностях в целях принятия

эффективных управленческих решений в сфере занятости и снижения безработицы имеет актуальное практическое значение.

В научных разработках Арабова Н. исследованы направления совершенствования механизмов системного прогнозирования и мониторинга региональных параметров повышения эффективности развития инфраструктуры рынка труда республики в условиях инновационного развития экономики [1].

В некоторых научно-теоретических источниках исследования сельского рынка труда в отдельно взятом территориальном разрезе выражен ряд подходов к разработке программ, концепций и стратегий эффективного развития данного рынка, в которых изложен совокупность краткосрочных, среднесрочных и долгосрочных мер по координации спроса и предложения на рабочую силу на данном рынке труда [3].

В Российской Федерации в исследованиях Бондаренко Л. проглядывается научный подход, который предусматривает параллельной разработки эффективной концепции развития сельского рынка труда в основном в рамках национальных государственных программ развития регионов, а также за счет использования институциональных рыночных механизмов [2].

Русский ученый Третьякова л.А. в качестве основных направлений эффективного развития рынка труда рассматривает необходимость расширения высокотехнологичного производства на местах, улучшения инфраструктуры рынка труда, создания условий для увеличения числа высокодоходных рабочих мест в отраслях и отраслях, а также стимулирования кластеров и секторов, влияющих на рост занятости и рабочих мест в регионе [4].

Известный ученый в области проблем рынка труда и их научного решения в Республике Узбекистан Холмуминов Ш. R. выдвинул идею реализации концепции эффективного развития сельского рынка труда в четыре этапа: установление социально-экономических и организационно-правовых предпосылок паралича и развития рынка труда; разработка и реализация комплекса мероприятий, направленных на сокращение разрыва между спросом на рабочую силу и ее предложением; формирование социально ориентированного сельского рынка труда с использованием эффективных механизмов регулирования занятости и безработицы; достижение рыночного равновесия спроса и предложения на рынке труда [5].

Методы

В ходе исследования ситуации в сельской местности Ферганской области применен системный подход к ичузению объекта исследования, эмпирические методы исследования, такие как, наблюдение, группировка и сравнительный анализ, статистический анализ и методы эконометрического анализа. В условиях цифровой экономики наиболее актуальным является применение современных математических методов, позволяющих принятую эффективных управленческих решений и конкретных мер по обеспечению занятости сельского населения.

Результаты

Главная цель стратегии эффективного развития сельского рынка труда-обеспечение эффективного функционирования рынка труда на отдельно взятой территории. Исходя из этой цели, предлагаются следующие приоритетные направления и задачи эффективного развития сельского рынка труда:

1. Полное и эффективное использование потенциала рабочей силы в масштабах территории.

1.1. Обеспечение занятости незанятого населения

1.2. Внедрение современных механизмов трудоустройства выпускников образовательных учреждений и молодежи

1.3. Прозрачность, учет, регулирование миграции рабочей силы;

1.4. Раскрытие, официальная регистрация и гарантия современных форм самозанятости населения в сельской местности в соответствии с рекомендациями Международной организации труда;

1.5. Финансовая поддержка предприятий, добившихся сохранения рабочих мест и создания новых в период спада производства.

1.6. Улучшение инфраструктуры рынка труда, обслуживающей занятость сельского населения;

1.7. Направление неиспользуемых земельных участков, основных производственных и непроизводственных фондов на создание новых рабочих мест;

1.8. Правовая защита и финансовая поддержка населения в сельской местности, особенно молодежи и женщин, для организации собственного бизнеса и предпринимательской деятельности;

2. Создание новых рабочих мест на территории области и в секторах занятости населения.

2.1. Формирование и развитие навыков предпринимательства и бизнеса

2.2. Увеличение объема внутренних и иностранных инвестиций

2.3. расширение деятельности предприятий, производящих продукцию с высокой добавленной стоимостью в рамках программ локализации

2.4. Внедрение инновационных решений, направленных на повышение уровня трудовых отношений и занятости населения в свободных экономических зонах

2.5. Совершенствование нормативно-правовых основ обеспечения социального сотрудничества и равенства в трудовых отношениях

2.6. Расширение и развитие деятельности сельских жителей в современных сферах труда, таких как IT-технологии, фрилансинг, аутсорсинг, рекрутинг и др.

3. Повышение предложения квалифицированной рабочей силы на сельском рынке труда.

3.1. Согласование и адаптация системы подготовки специалистов и профессионального образования к потребностям рынка труда

3.2. Совершенствование деятельности центров повышения квалификации и профориентации работников, бизнес-инкубаторов

3.3. Внедрение прогрессивных методов повышения квалификации персонала на предприятиях отрасли

3.4. расширение и развитие производства трудоемкой продукции с высокой добавленной стоимостью в сельской местности.

3.5. Расширение и стимулирование деятельности по обслуживанию и обслуживанию сельского населения на местах

Целесообразно поэтапно осуществлять достижение основной цели стратегии эффективного развития сельского рынка труда и решение задач, поставленных в ее приоритетных направлениях.

В качестве информационного обеспечения стратегии используются официальные отчеты органов государственной статистики, данные и отчеты областного управления министерства занятости и трудовых отношений, данные образовательных учреждений, профессиональных центров, результаты социологических и научных исследований, информация СМИ и интернета.

Организационные механизмы реализации стратегии выполняют функции управления и контроля в обеспечении эффективного функционирования рынка труда. При этом реализация разработанной стратегии ложится на плечи местных властей и органов государственной власти по труду на местах. Они обеспечивают:

-осуществление мероприятий, определенных стратегией, на региональном и районном уровнях;

-осуществление мониторинга социально-экономических процессов на сельском рынке труда, систематическая оценка его динамики и принятие мер по его регулированию;

-ежеквартальная, полугодовая и годовая подготовка и представление в вышестоящие органы отчетности по выполнению мер, установленных краткосрочной стратегией.

- методические указания, инструкции и т.д., касающиеся упорядоченного осуществления взаимодействия участников рынка труда.

В результате проведенных исследований в качестве приоритетных направлений стратегии эффективного развития сельского рынка труда были предложены:

- полное и эффективное использование потенциала рабочей силы;
- создание новых рабочих мест в отраслях экономики;
- увеличение предложения квалифицированной рабочей силы на сельском рынке.

Экономико-статистические параметры ожидаемых результатов от реализации мер, определенных в предложенной стратегии эффективного развития рынка труда в Ферганской области, рассчитаны на основе применения вышеуказанных экономико-математических, эконометрических и имитационных моделей, а также экспертной оценки динамики рынка.

В Ферганской области показатель занятости населения в базовом 2022 году составил 67,9% при 66,2% в прогнозном периоде. При этом в структуре населения области экономически активное население увеличивается с 1648,8 тыс. человек до почти 1874 тыс. человек. При относительной оценке дополнительный прирост данного показателя составит 9,1 процента. Число занятых составляет 1712,6 тыс. человек, безработных-149,3 тыс. человек.

К 2026 году количество вновь создаваемых рабочих мест увеличится с 53,1 тыс. человек в базовом году до 66,4 тыс., или на 125%. В структуре этого сегмента потребность в квалифицированной рабочей силе вырастет с 23,5% до 38,3%. Средняя заработная плата по отраслям, являющимся одним из важнейших факторов, регулирующих спрос и предложение на рынке труда, вырастет в среднем с 2328,9 тыс. руб. в базисном году до 4922 тыс. сум., или на 2,11 раза в 2026 году. При увеличении уровня занятости молодежи, имеющей постоянные рабочие места на рынке труда в 1,5 раза, абсолютный дополнительный рост занятости женщин составит 7,3 тыс. человек.

В свою очередь, под влиянием повышенного внимания к трудоустройству граждан с ограниченными физическими возможностями, являющегося важным направлением при реализации программ занятости по регионам, уровень занятости этих категорий возрастает почти в два с половиной раза.

Показатель трудоустройства незанятого населения на постоянное место работы увеличится в прогнозируемом 2026 году по сравнению с 2022 годом на 15,4 тыс. человек. К 2026 году состав квалифицированной рабочей силы также увеличится с 16,5% до 26,6% за счет ежегодного увеличения охвата выскников средних школ высшим образованием. Уровень напряженности на рынке труда, изученный в масштабах Ферганской области, снизится с 3,1 в 2021 году до 1,9 единиц к 2026 году, или на 38,7 процента (таблица 1).

Табл. l

Прогнозные показатели эффективного развития сельского рынка труда по Ферганской области на период 2023-2026 гг.

№	Показатели	Базовый период	Прогнозируемый период			Абсолютное изм. в 2026 г. в сравнении с базовым годом
			2024 г.	2025 г.	2026 г.	
Польное и эффективное использование потенциала рабочей силы масштабе региона						
	Численность экономически активного населения, тыс. человек	1648,8	1648,8	1743	1873,7	224,9

	Численность занятого населения всего, тыс.чел.,	1483,9	1593,1	1649,2	1712,6	228,7
	в.т.ч в сельских районах	1125,1	1241,5	1284,3	1335,9	210,8
	Уровень безработицы, процент, в т.ч.	10,0	8,6	8,3	9,3	-0,7
	в сельских районах	10,2	9,1	8,7	9,8	-0,4
	Количество новых рабочих мест, тыс. человек	53,1	61,7	65,6	66,4	13,2892
	Уровень напряженности рынка труда, раз	3,1	2,1	2,0	1,9	-1,2
Создание новых рабочих мест в секторах занятости населения						
	Доля занятых, процент	66,2	67,4	67,9	72,5	6,3
	Количество трудоустроенных, тыс. чел.	44,4	56,5	60	60,8	16,4
	Доля занятой молодежи, процент	44,0	62,5	64	67,3	23,3
	Доля занятости женщин, процент	55,4	58,3	59,9	62,7	7,3
	Инклюзивная занятость, процент	5,1	11,7	12,3	12,6	7,5
Увеличение предложения квалифицированной рабочей силы на сельском рынке труда						
	Потребность в квалифицированной рабочей силе, процент	23,5	31,2	32,5	33,6	10,1
	Доля предложения качественной рабочей силы, процент	16,5	25,4	26,6	27,3	10,8
	Размер среднемесячной зарплаты, тыс. сум	2328,9	2981,2	3875,6	4922,0	2593,1

В качестве информационного обеспечения стратегии были использованы официальные отчеты органов государственной статистики, данные и отчеты областного управления министерства занятости и трудовых отношений, данные образовательных учреждений, профессиональных центров, результаты социологических и научных исследований и др.

Заключение

Эффективное решение задач, поставленных в предлагаемых приоритетных направлениях стратегии эффективного развития сельского рынка труда на современном этапе социально-экономического развития, будет способствовать снижению уровня занятости и безработицы сельского населения, повышению уровня жизни. Полное использование нормативно-правовых, институциональных, финансовых, информационных и организационных механизмов при реализации данной стратегии обеспечит эффективность намеченных в ней мер, послужит снижению безработицы, являющейся насущной проблемой, а также повышению уровня занятости и доходов сельского населения.

Эффективная реализация данной стратегии требует эффективного и полного использования финансовых, нормативно-правовых, институциональных, информационных и организационных механизмов.

При разработке и реализации стратегии необходимо совершенствовать правовую базу на рынке труда, исходя из требований рынка и зарубежного опыта. Потому что на практике находят свое решение проблемы статистического учета занятости, оплаты труда, исчисления стажа, пенсионного обеспечения и другие подобные юридические вопросы.

Институциональный механизм включает в себя субъектов социальной инфраструктуры, которые служат для эффективного функционирования и развития сельского рынка труда. При этом основное внимание будет уделено таким инфраструктурным узлам, как государственные, негосударственные учреждения, образовательные учреждения, структуры государственно-частного партнерства, информационно-консультационные и коворкинг-центры, центры занятости, бизнес-инкубаторы, осуществляющие деятельность в сфере цифровой экономики, информационно-коммуникационных технологий, обеспечения непрерывной занятости населения трудовой деятельностью с использованием возможностей Интернета.

Список литературы:

1. Арабов Н.У. Стратаегическая концепция эффективного развития инфраструктуры рынка труда. Журнал Экономика и финансы. № 10, 2017.
2. Бондаренко Л.В. Сельский рынок труда: состояние и тенденции. Журнал: Вестник сельского развития и социальной политики №3(7), 2015. стр.2-10.
3. Ташпулатов, А. Вопросы оптимизации сельского рынка труда. Журнал: Современная наука в XXI веке:№5. 2021. стр. 236-242.
4. Третьякова Л.А. Особенности развития рынка труда в современных условиях. Журнал: Национальные интересы: приоритеты и безопасность. 2014. № 9 (246). стр.26-32
5. Холмуминов Ш.Р. Формирование и развитие сельского рынка труда а также их моделирование. Монография. – Ташкент: “Fan va texnologiya”, 2014. С.232.

YASHIL IQTISODIYOTGA INVESTITSIYALAR KIRITISHNING AHAMIYATI

A.A.Meliboyev[1] va A.X.Berdiqulov[2],

[1,2] O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi huzuridagi Biznes va tadbirkorlik oliy maktabi magistrantlari

Annotatsiya: Yashil va barqaror iqtisodiyotga o‘tish innovatsiyalarni rivojlantirish, toza texnologiyalarni rivojlantirish va ekologik toza amaliyotlarni amalga oshirish uchun katta sarmoyalarni talab qiladi. Lekin, yashil iqtisodiyotga zarur investitsiyalarni jalb qilish juda qiyin vazifa bo‘lib turibdi. Ushbu tadqiqot barqaror o‘sishni tezlashtirishga intilayotgan hukumatlar, korxonalar va manfaatdor tomonlarga yashil iqtisodiyotga investitsiyalar kiritish taklif qilib, samaradorligini oshirish strategiyasi va imkoniyatlarini o‘rganadi.

Kalit so‘zlar: yashil iqtisodiyot, yashil investitsiyalar, qayta tiklanadigan energiya, energiya samaradorligi va tejamkorligi, barqaror qishloq va o‘rmon xo‘jaligi, barqaror transport, chiqindilarni boshqarish va qayta ishlash, hozirgi tendensiyalar va muammolar, risklar va mukofotlar.

Kirish. Respublikasi Markaziy va Janubiy Osiyo mintaqasidagi yetakchi iqtisodiyotlar uchligiga kirdi. Mamlakatda turli sohalarda innovatsiyalar faol joriy etilmoqda: yo‘l-transport texnologiyalaridan tortib biotexnologiyalargacha. Respublika Prezidentining tegishli dasturlari va qarorlari qabul qilinadi.

O‘zbekiston xorijiy mamlakatlar uchun jozibador davlatga aylanib bormoqda investitsiyalar. Mamlakat kuchli salohiyatga va boy resurslarga, ham tabiiy, va mehnat. O‘zbekiston Respublikasi izchil siyosat yuritib, bosqichma-bosqich jahon miqyosida o‘zini namoyon qila boshlaydi, shuningdek, Markaziy Osiyoda yetakchi bo‘lishga intiladi.

Shunday qilib, innovatsion siyosat doirasida amalga oshirilayotgan yangi loyihalarni ko‘rib chiqish dolzarb hisoblanadi. Taqdim etilgan ishning maqsadi asosiy tendentsiyalarni aniqlashdir O‘zbekiston Respublikasida innovatsion siyosatni rivojlantirish. Mamlakat kuchli salohiyatga va boy resurslarga, ham tabiiy, va mehnat. O‘zbekiston Respublikasi izchil siyosat yuritib, bosqichma-bosqich jahon miqyosida o‘zini namoyon qila boshlaydi, shuningdek, Markaziy Osiyoda yetakchi bo‘lishga intiladi.

Iqtisodiy o‘sishni ekologik barqarorlik bilan muvozanatlashgan borgan sari yashil iqtisodiyot konsepsiyasi muhim ahamiyat kasb etmoqda. Bu barqaror rivojlanishni rag‘batlantirish bilan birga ekologik xavf va ekologik buzilishlarni kamaytirishga ustuvor ahamiyat beradigan iqtisodiy tizimdir. Bu konsepsiya bugungi jamiyatda ayniqsa dolzarbdir, chunki biz iqlim o‘zgarishi va resurslarning kamayishi kabi global muammolarga duch kelamiz.

Yashil iqtisodiyot — bu atrof-muhit va barqarorlik masalalarini iqtisodiy o‘sish bilan birlashtiradigan iqtisodiy asos. U iqtisodiy rivojlanish va yangi ish o‘rinlarini yaratish, shu bilan birga sayyoramizning omon qolishimiz uchun zarur bo‘lgan tabiiy resurslarini kamaytirmasligimizni ta’minlashga qaratilgan. Ushbu yondashuv ekologik xavf va ekologik tanqislikni kamaytirishga qaratilgan.

Yashil iqtisodiyot konseptsiyasi iqlim o‘zgarishi, resurslar tanqisligi va atrof-muhitning degradatsiyasi kabi global muammolarni hal qilishda tobora dolzarb bo‘lib bormoqda. U uglerod chiqindilarini kamaytirish, energiya va resurslar samaradorligini oshirish, biologik xilma-xillik va ekotizim xizmatlarini himoya qilishni o‘z ichiga olgan yondashuvni taklif qiladi. Yashil iqtisodiyotga o‘tish barqaror rivojlanishga erishish, iqtisodiy o‘sishni atrof-muhitni muhofaza qilish zarurati bilan muvozanatlash ning asosiy strategiyasi sifatida qaraladi.

Materiallar va usullari. Yashil investitsiyalarning maqsadi investorlar uchun moliyaviy daromad keltirish bilan birga atrof-muhitga ijobiy hissa qo‘shadigan korxonalarni qo‘llab-quvvatlashdir.

Yashil investitsiyalar konsepsiyasi yillar davomida barqarorlik muhimligi va atrof-muhitga ta’sirni yumshatish zarurati to‘g‘risida xabardorlikning ortishi bilan rivojlandi.

21-asrda iqlim o‘zgarishi va atrof-muhit degradatsiyasiga qarshi kurashishning dolzarbligi tufayli yashil investitsiyalarga qiziqish ortib bormoqda.

Yashil iqtisodiyotga investitsiyalar kiritish uchun yashil investitsiyalar turlari quyidagilar:

Qayta tiklanadigan energiya

1. Quyosh energiyasi: Quyosh energiyasi loyihalariga, jumladan, fotovoltaik panellar va konsentrlangan quyosh energiyasi tizimlariga investitsiyalar.

2. Shamol energetikasi: Shamol fermalarini rivojlantirish, qurish va ulardan foydalanishni moliyalashtirish.

3. Gidroenergetika: GESlar va kichik gidrotexnik loyihalarga sarmoya kiritish.

4. Geotermal energiya: Geotermal elektr stansiyalarini qidirish, rivojlantirish va ekspluatatsiya qilishni moliyalashtirish.

5. Biomassa energiyasi: Energiya ishlab chiqarish, shu jumladan bioyoqilg‘i va biogaz uchun biomassa ishlab chiqarish va undan foydalanishni qo‘llab-quvvatlash.

Energiya samaradorligi va tejamkorligi

1. Yashil binolar: Energiya samaradorligini oshirish va atrof-muhitga ta’sirni kamaytirish uchun binolarni qurish va qayta jihozlashga sarmoya kiritish.

2. Smart grid texnologiyalari: energiya taqsimoti va iste’molini optimallashtirish uchun aqlli tarmoq tizimlarini ishlab chiqish va joriy etishni moliyalashtirish.

3. Energiyani saqlash yechimlari: Batareyalar va nasosli gidroenergetika kabi energiya saqlash texnologiyalarini ishlab chiqish va joriy etishni qo‘llab-quvvatlash.

Barqaror qishloq va o‘rmon xo‘jaligi

1. Organik dehqonchilik: Atrof-muhitni muhofaza qilishni birinchi o‘ringa qo‘yadigan va sintetik pestitsidlar va o‘g‘itlardan saqlaydigan qishloq xo‘jaligi amaliyotlariga sarmoya kiritish.

2. Agroforestry: biologik xilma-xillik va ekotizim xizmatlarini yaxshilash uchun daraxtlarni ekinlar yoki chorvachilik mahsulotlari bilan birlashtirgan yerdan foydalanishning integratsiyalashgan tizimlarini moliyalashtirish.

3. O‘rmonlarni qayta tiklash: Uglerodni ajratish va ekotizimlarni yaxshilash uchun o‘rmon qoplamini tiklash va kengaytirishga qaratilgan loyihalarni moliyalashtirish.

Barqaror transport

1. Elektr transport vositalari: Elektr transport vositalari va zaryadlovchi infratuzilmasini ishlab chiqish, ishlab chiqarish va qabul qilishga sarmoya kiritish.

2. Jamoat transporti: Issiqxona gazlari emissiyasini va transport tirbandligini kamaytirish uchun jamoat transporti tizimlarini kengaytirish va takomillashtirishni qo‘llab-quvvatlash.

3. Muqobil yoqilg‘i transporti (AFV) : Bioyoqilg‘i va vodorod kabi muqobil yoqilg‘ilarni ishlab chiqish va tijoratlashtirishni moliyalashtirish.

Chiqindilarni boshqarish va qayta ishlash

1. Doiraviy iqtisodiyot: Resurslardan samarali foydalanish, chiqindilarni kamaytirish va qayta ishlashni rag‘batlantiradigan korxonalarga sarmoya kiritish.

2. Chiqindilarni energiyaga aylantirish texnologiyalari: Biogaz va chiqindilarni yoqish kabi chiqindilarni energiyaga aylantiruvchi texnologiyalarni ishlab chiqish va joriy etishni qo‘llab-quvvatlash.

3. Ifloslanishni nazorat qilish: Havo filtrlash tizimlari va suv tozalash inshootlari kabi ifloslanishni kamaytirish yoki oldini olishga qaratilgan loyihalar va texnologiyalarni moliyalashtirish.

Natijalar. Hukumatlar va xalqaro tashkilotlarning roli. Hukumatlar va xalqaro tashkilotlar me’yoriy-huquqiy bazani yaratish, iqlim maqsadlarini belgilash va moliyaviy rag‘batlantirish orqali yashil investitsiyalarni rag‘batlantirishda muhim rol o‘ynaydi.

Hukumatlar va xalqaro tashkilotlar me’yoriy-huquqiy bazani yaratish, iqlim maqsadlarini belgilash va moliyaviy rag‘batlantirish orqali yashil investitsiyalarni rag‘batlantirishda muhim rol o‘ynadi.

Hozirgi tendensiyalar va muammolar. So‘nggi yillarda ekologik xavflar va barqaror rivojlanish potensialining e’tirof etilishi tufayli yashil investitsiyalarga talab ortib bormoqda.

Biroq, sektor yashil investitsiyalarni aniqlash uchun standartlashtirilgan mezonlarning yo‘qligi, potensial yashil yuvish va kengroq oshkor qilish va hisobot berish zarurati kabi muammolarga duch kelmoqda.

Risklar va mukofotlar:

Moliyaviy risklar. Yashil investitsiyalar, boshqa har qanday investitsiyalar singari, bozordagi o‘zgarishlarga, foiz stavkalarining o‘zgarishiga va ularning daromadlariga ta’sir qilishi mumkin bo‘lgan boshqa moliyaviy risklarga duchor bo‘ladi.

Ekologik xavflar. Atrof-muhitga salbiy ta’sir ko‘rsatadigan loyihalarga yoki kompaniyalarga sarmoya kiritish investorlarni obro‘ga ta’sir qilish xavfi, potensial tartibga soluvchi jazolar va uzoq muddatli moliyaviy oqibatlarga olib kelishi mumkin.

Normativ xavflar. Hukumat siyosati, subsidiyalar yoki qoidalardagi o‘zgarishlar yashil investitsiyalarning rentabelligiga ta’sir qilishi va bozor manzarasini o‘zgartirishi mumkin.

Bozor xavflari. Yashil investitsiyalarga bozor talabining o‘zgarishi, raqobat va texnologik taraqqiyot ularning ishlashiga ta’sir qilishi mumkin.

Yashil investitsiyalarning potensial daromadlari. Yashil investitsiyalar xavf tug‘dirsa-da, ular raqobatbardosh daromad keltirishi va dunyo barqarorroq iqtisodiyotga o‘tishi bilan uzoq muddatli o‘sish potensialini taklif qilishi mumkin.

Barqaror kelajak uchun yashil iqtisodiyotlarga investitsiyalarning roli. Yashil investitsiyalar potensialini o‘rganish barqaror, past uglerodli iqtisodiyotga siljish uchun atrof-muhitga yo‘naltirilgan investitsiyalarning imkoniyatlarini o‘rganishni talab qiladi.

Kapitalni qayta tiklanadigan energiya loyihalari, barqaror infratuzilmani rivojlantirish va ekologik toza texnologiyalarga yo‘naltirish orqali yashil investitsiyalar uglerod chiqindilarini kamaytirish va resurslar samaradorligini oshirish kabi uzoq muddatli atrof-muhitga foyda keltirishi mumkin.

Bundan tashqari, ushbu investitsiyalar ish o‘rinlarini yaratish, innovatsiyalarni rag‘batlantirish va iqlim o‘zgarishi va boshqa ekologik muammolarga nisbatan korxonalar va jamoalarning barqarorligini rag‘batlantirish orqali iqtisodiy o‘sishga hissa qo‘shishi mumkin.

Xulosa. Yashil investitsiyalar atrof-muhitni muhofaza qilish, ijtimoiy mas’uliyat va uzoq muddatli iqtisodiy o‘sishga ustuvor ahamiyat beradigan biznes va loyihalarni qo‘llab-quvvatlash orqali barqaror rivojlanishni rag‘batlantirishda muhim rol o‘ynaydi.

Yashil aktivlarga sarmoya kiritish orqali investorlar yanada barqaror kelajakka hissa qo‘shish, raqobatbardosh daromad olish va jamiyat va atrof-muhitga ijobiy ta’sir ko‘rsatish imkoniyatiga ega.

Yashil investitsiyalarni boshlash chuqur tadqiqot va moliyaviy maqsadlaringiz va xavf-xatarlarga chidamliligini aniq tushunishni talab qiladi.

Yashil investitsiyalar past uglerodli iqtisodiyotga o‘tishda hal qiluvchi rol o‘ynaydi, iqlim o‘zgarishiga qarshi kurashda va barqaror rivojlanishga yordam beradi.

Ushbu investitsiyalar yangi ish o‘rinlari yaratish, innovatsiyalarni rivojlantirish va uzoq muddatli iqtisodiy o‘sishni rag‘batlantirish salohiyatiga ham ega.

Adabiyotlar ro‘yxati:

1. Vaxabov A.V., Xajibakiyev Sh.X., Tashmatov Sh.A., Butaboyev M.T. Yashil iqtisodiyot. Darslik. T.: Universitet, 2020.
2. Zakhidov, N. (2023). Factors for the Development of The Industrial Sector of the Economy.
3. Umarov, E. (2023). Transitioning to a Green Economy and Implementing Sustainable Technological Changes in Uzbekistan.
4. Егорова, М. С. (2014). Экономические механизмы и условия перехода к зеленой экономике. Фундаментальные исследования, (6-6), 1262-1266.

15.

УЙ-ЖОЙ КОММУНАЛ ХЎЖАЛИГИ ХИЗМАТЛАРИ САМАРАДОРЛИГИ ВА СИФАТИНИ БАҲОЛАШ ТИЗИМИ

Охунжон Назарматов
Фарғона политехника институти

Аннотация

Бугунги кунда уй-жой коммунал хизматлари соҳасининг ривожланиш ҳолати жамият аъзоларининг энг муҳим ижтимоий эҳтиёжларини қондириш асосида уларнинг меҳнат қилиш қобилиятини тиклаш билан бирга мамлакат иқтисодиётида ялпи ички маҳсулотнинг сезиларли қисмини яратувчи соҳа ҳисобланганлиги, шу билан бирга соҳа миллий иқтисодиёт энергия ресурсларининг сезиларли қисмини истеъмол қилаётганлиги туфайли жамият тараққиётининг бугунги босқичида ушбу соҳани ривожлантириш долзарб аҳамият касб этмоқда.

Кириш

Уй-жой коммунал хизматлари бозорида фаолият юритаётган корхоналар фаолиятида аҳоли (истеъмолчи)ларнинг ушбу хизматларга бўлган талабининг кенгайиши билан бозор муносабати чуқурлашиб боради ва бу, ўз навбатида, соҳада иқтисодий қонуниятларнинг маълум даражада амал қила бошлашига олиб келади.

Уй-жой коммунал хизматлари ва бозор муносабатлари тушунчаларининг иқтисодий моҳияти ушбу хизматлар соҳасидаги истеъмолчиларнинг таъминланганлик даражасини ошириш, аҳолининг турли ижтимоий-демографик гуруҳларига хизмат кўрсатишнинг миқдорий ва сифат даражаларини рационал табақалаштириш, аҳоли яшайдиган пунктларда зарурий ижтимоий ва мухандислик инфратузилмаларини шакллантириш йўналишидаги бозор муносабатларини ривожлантириш билан боғлиқ муаммоларга кўп томонлама ёндашувни шарт қилиб қўйди. Ушбу шартдан келиб чиққан ҳолда уй-жой коммунал хўжалигида бозор муносабатларининг ривожланишининг тамойиллари ҳамда хусусиятларини аниқ белгилаб олиш ниҳоятда муҳим.

Мавзуга оид адабиётлар таҳлили

Уй-жой коммунал хизматлар соҳаси самарадорлигини аниқлаш масаласига турлича ёндашувлар мавжуд. Айрим ёндашувлар соҳа самарадорлигини оширишни нисбатан кам маблағ ва меҳнат сарфлаган ҳолда мавжуд ресурслардан рационал фойдаланиш ҳисобига

истеъмолчиларнинг эҳтиёжини нисбатан юқорироқ хизмат сифати билан тўлароқ қондиришда кўрадилар[1].

Масалан, В.Черняк уй-жой коммунал хизматлари самарадорлигини нафақат молиялаштириш ҳажми ва моддий-техника базасига қўшимча воситалар киритиш орқали кучайтиришда, балки хизматлар сифатини сақлаб турган ёки оширган ҳолда харажатларни тежаш билан белгилайди[2].

Ю.Симионовнинг тадқиқотларида уй-жой коммунал хизматлари корхоналари фаолиятини иқтисодий таҳлил қилишнинг асосий вазифаларидан биринчиси – меҳнат ресурслари, моддий ресурслар ва молиявий ресурсларнинг иқтисодий самарадорлигини аниқлаш; иккинчиси – фаолият самарадорлигини оширишда ички ресурсларни аниқлаш ҳисобланиши кўрсатиб ўтилган[3].

Кўпчилик томонидан уй-жой коммунал хизматлари самарадорлиги сифатида иқтисодий жиҳатдан эришилган натижалар (кўрсатилган хизматлар ҳажми) ва жамиятда мавжуд турли ресурслар харажати ўртасидаги муносабат тушунилади.

Бизнинг фикримизча, уй-жой-коммунал хизматларини тақдим этиш самарадорлиги жамият манфаатлари учун ишлаб чиқариш ва ишчи кучининг энг кам миқдори билан максимал натижаларга эришиш билан белгиланади. Шу билан бирга, уй-жой коммунал хизматларининг самарадорлигини фақат тақдим этилаётган хизматларнинг ўсиши ва нархларнинг пасайиши билан боғлаш мумкин эмас,самарадорликни аниқлашда ижтимоий оқибатларга муҳим аҳамият бериш лозим.

Биринчидан, ресурслардан фойдаланишнинг катта таъсири ишчиларнинг меҳнат шароитлари ёмонлашиши билан бир вақтда юз берса, бу ишлаб чиқариш самарадорлиги ошишини англатмайди. Иккинчидан, кўрсатилаётган уй-жойкоммунал хизматлари ҳажмининг кўпайиши, ресурслардан фойдаланиш самарадорлигини ошириш натижасида бажарилган ишлар мавжуд эҳтиёжларга мос келиши керак. Агар у мавжуд эҳтиёжларга мос келмаса, унда жамият учун уй-жойкоммунал хизматларининг самарадорлиги деярли ўсмайди ва фақат фойдасиз харажатлар юзага келади.

Тадқиқотчи Р.Ф.Гатауллиннинг фикрича, натижалар (даромадлар ва ҳажмлар – хусусийшахслар учун ва жамоат товарлари учун) минимал харажатларга тенг бўлганда ёки ундан ошиб кетганда хизматлар самарадорлигига эришилади[4]. Бундан ташқари, у пуллик ва бепул хизматлар бирлаштирилган соҳаларда (таълим, соғлиқни сақлаш, коммунал хўжалиги ва бошқалар) уларнинг даромадлилик кўрсаткичи самарани тавсифламаслигини таъкидлайди.

Тадқиқот методологияси

Уй-жой коммунал хўжалигида бозор муносабатларининг шаклланиши ва ривожланиши қуйидаги асосий тамойиллар негизида юзага келади (1.2-жадвал):

1. Танлов эркинлиги.
2. Рақобат.
3. Нархларнинг эркин шаклланиши.
4. Шартномавий муносабатлар.
5. Давлат томонидан бошқариш.
6. Бозор сегментацияси.
7. Хизмат (иш)ларнинг ўзаро алоқадорлиги.
8. Тўловларнинг мажбурийлиги.

[1] Комарова В.Е., Улановская В.Д. Эффективность и интенсификация непроизводственной сферы. –М.: Экономика, 1997. – С.18.

[2] Черняк В.З. Жилишно-коммунальное хозяйство: развитие, управление, экономика. –М.: КНОРУС, 2007. – С.18

[3] Экономика жилищно-коммунального хозяйства/ под ред. Ю.Ф.Симионова. –М.: ИКЦ «МарТ», 2004. – С.179.

[4] Гатауллин Р.Ф. Повышение эффективности сферы услуг населению: теория и методология. –Уфа: Восточный университет, 2001. –С.38.

9. Имтиёз ва субсидияларнинг манзиллилиги.
10. Турли меъёрлар мавжудлигининг мажбурийлиги.
11. Истеъмолчининг устунлиги.

1-жадвал

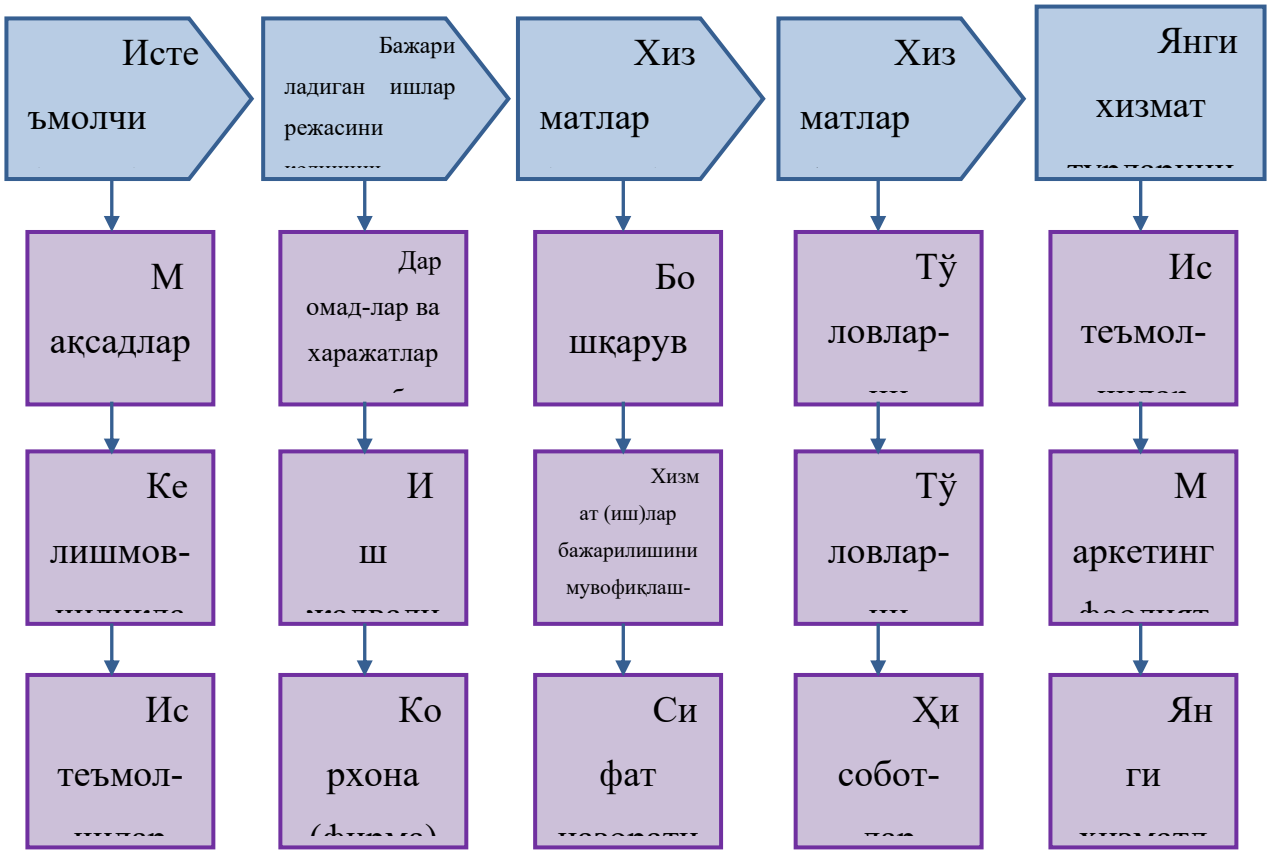
Уй-жой коммунал хўжалигида бозор муносабатларининг шаклланиши ва ривожланишининг асосий тамойиллари ва уларнинг хусусиятлари[5]

Тамойиллар	Хусусиятлар
Танлов эркинлиги	Уй-жой коммунал хизматлар бозори субъектларининг ўз имкониятларидан келиб чиққан ҳолда амалдаги қонунчилик доирасида маҳсулот (хизмат)ларни мустақил сотиб олиш, ресурслардан фойдаланиш ва сотиш, ишлаб чиқариш (хизмат кўрсатиш) жараёнини мустақил ташкил этиш ва хизматларни истеъмолчига тақдим этиш ҳуқуқи
Рақобат	Уй-жой коммунал хизматлари (маҳсулот ва ишлари)ни сотувчилар ва сотиб олувчиларнинг кўп миқдорда мавжудлиги
Нархларнинг эркин шаклланиши	Уй-жой коммунал хизматлар бозорида тўловга қодир талаб ва таклиф ўртасидаги тўғридан-тўғри муносабатларнинг натижаси
Шартномавий муносабатлар	Уй-жой коммунал хизматларини истеъмолчи ҳуқуқларини кўзда тутиш бўйича чораларни кўзда тутувчи тенг ҳуқуқли иқтисодий субъектлар ўртасидаги келишув асосидаги муносабатлар
Давлат томонидан бошқариш	Уй-жой коммунал хизматлар бозори иштирокчилари томонидан мавжуд қонунчиликка амал қилинишини ҳамда истеъмолчиларнинг конституцион ҳуқуқ ва эркинликлари таъминланишини кафолатлаш
Бозор сегментацияси	Уй-жой коммунал хизматлар бозорини харидорлар гуруҳларига бўлиш, бозор сегментларини ажратиш
Хизмат (иш)ларнинг ўзаро алоқадорлиги	Кўрсатиладиган уй-жой коммунал хизматларининг тизимнинг бошқа тармоқ ёки соҳа корхоналари томонидан тақдим этилиш имконияти
Тўловларнинг мажбурийлиги	Истеъмолчилар (аҳоли ва корхоналар) томонидан кўрсатилган хизматлар учун тўловларнинг ўз вақтида ва тўлиқ амалга оширилиши. Айрим тоифадаги истеъмолчиларга тўловларнинг белгиланган тартибда ва ҳажмда давлат томонидан компенсация кўринишида тўлаб берилиши.
Имтиёз ва субсидияларнинг манзиллилиги	Аҳолининг кам даромадли тоифаларига уй-жой коммунал хизматлар бўйича тўловларнинг амалга оширилишида давлат томонидан манзилли ижтимоий ҳимоя механизми қўлланилиши
Турли меъёрлар мавжудлигининг мажбурийлиги	Истеъмолчилар улар учун энг арзон нархларда энг яхши ҳолат (уй майдони, лойиҳаси, коммунал тизимлар сифати, ички дизайн, жойлашув ўрни ва бошқалар)даги тураржойни танлашади
Истеъмолчининг устунлиги	Хизматлар таклиф этувчиларнинг истеъмолчилар олдидаги масъулияти

[5]Муаллиф томонидан ишлаб чиқилган.

Ҳар бир тамойил соҳадаги муносабатлар характеридан келиб чиққан ҳолда ўз хусусиятига эга бўлиб, тамойилларнинг бажарилишида бу жиҳатга алоҳида эътибор қаратилиши лозим.

Бозор муносабатларининг жорий этилиши билан соҳада фаолият олиб бораётган корхоналарнинг фаолиятни ташкил этиш ва уларни бошқариш билан боғлиқ муносабатларида жиддий ўзгаришлар кузатилади. Бу борада бозор муносабатлари шароитида уй-жой коммунал хизматлар соҳасидаги корхоналарда бизнес-тизимини амалга ошириш технологиясини 1-расмда келтирилган шаклда ташкил этиш мақсадга мувофиқ деб ҳисоблаймиз.



1-расм. Уй-жой коммунал хўжалиги корхоналарининг бизнес тизими алгоритми[6]

Ушбу технология корхоналар томонидан истеъмолчилар (аҳоли)нинг аниқ эҳтиёжларини ўрганиш асосида мақсадларни белгилаш, харажатларни режалаштириш, иш жараёнини ташкил этиш, ресурсларни тақсимлаш, сифатни назорат қилиш ва бошқариш ҳамда фаолият йўналишларини кенгайтириш жараёнларини ўз ичига олади[7].

Таклиф этилаётган бизнес тизими соҳа корхоналарининг барчаси томонидан бажарилиши шарт бўлган беш босқичдан иборат бўлиб, ҳар бир корхона тизим таркибида бажараётган вазифасини қанчалик даражада амалга ошираётганлигини ҳамда бу унга қанчага тушаётганлигини назорат қилиб бориши лозим.

Бозор муносабатларининг чуқурлашиши билан соҳа корхоналари ва улар фаолиятини мувофиқлаштирувчи институционал тизимларнинг фаолият самарадорлигини белгиловчи мезонлар ҳам ўзгариб боради.

Амалга оширилаётган ислоҳотлар фуқароларнинг моддий таъминланганлик ҳолати, истеъмол даражаси, ҳаёт кечириш давомийлиги, турмуш фаровонлиги даражаси ва сифати, унинг меҳнат ва ижтимоий фаоллиги даражасига тўғридан-тўғри таъсир этишини эътиборга

[6]Муаллиф томонидан ишлаб чиқилган.

[7]Руткаускас Т.К. Формирование и развитие рыночных отношений в жилищно-коммунальном хозяйстве: теория, методология и практика. Автореферат на соискание ученой степени доктора экономических наук. – Екатеринбург: 2006 г. –С. 14.

олганда, уй-жой коммунал хизматлар соҳасининг самарали фаолият кўрсатиши масаласининг долзарблиги янада аниқроқ кўринади. Бунда хизматлар соҳаси ривожланишининг иқтисодий жиҳатларига асосий эътиборни қаратиш лозим, чунки бозор иқтисодиётига ўтиш даврида унинг салоҳиятидан самарали фойдаланиш жамият барқарорлигининг асосий ижтимоий-иқтисодий шарти ҳисобланади.

Шундай қилиб, уй-жой коммунал хизматларининг ижтимоий аҳамиятли натижалари жамиятнинг барча эҳтиёжларини - моддий, маънавий ва экологик эҳтиёжларини қондиришдан иборат бўлиши керак.

Уй-жой коммунал хўжалиги самарадорлиги таҳлилининг услубий асослари муаммосини ўрганар эканмиз, айтиш мумкинки, кўпчилик иқтисодчилар самарадорлик таҳлилининг (самарадорлик мезонлари) қуйидаги жиҳатларига эътибор қаратмоқдалар[8]:

1. Уй-жой коммунал хизматларини кўрсатиш харажатларининг ўзгариши динамикаси;

2. Уй-жой коммунал хўжалигининг молиялаштирилишҳажми;

3. Кредиторлик ва дебиторлик қарзлари ҳажмининг ўзгариши, шунингдек, уй-жойкоммунал корхоналарининг жорий йил учун йўқотишлари (мутлақ ва нисбий қийматлар);

4. Уй-жойкоммунал хизматларига белгиланган тарифлар ва нархларни таҳлил қилиш;

5. Уй-жой коммунал хизматларини тўловлари таркибида аҳоли тўловларининг улуши;

6. Субсидиялар оладиган оилаларнинг сони ва уларни таъминлаш учун ажратилган бюджет маблағлари миқдори;

7. Имтиёз оладиган фуқаролар сони ва уларни таъминлаш учун энергияни тежашдан ажратиладиган бюджет маблағлари миқдори;

8. Жорий йилдаги авария ҳодисалари сонининг олдингиларига нисбати;

9.Муҳандислик таъминоти тизимларининг айланма даражаси;

10. Ўтган йилга нисбатан капитал таъмирланган ва реконструкция қилинган уй-жой фондининг ҳажми ва бошқалар.

Ушбу кўрсаткичлар оқилона равишда уй-жой коммунал хизмат кўрсатиш тизимининг самарадорлиги мезонлари сифатида кўриб чиқилиши мумкин. Айнан шу кўрсаткичлар уй-жой коммунал хўжалиги ҳолатини баҳолаш ва унинг ўзгариши тўғрисида хулоса чиқариш имконини беради. Аммо бу мезонлар қуйидаги кўрсаткичлар билан тўлдирилиши керак деб ҳисоблаймиз:

1. Аҳолининг уй-жойкоммунал хизматларидан қониқиш даражаси (аҳолининг уй-жой коммунал хизматлари бўйича шикоят ва аризалари сони, аҳолининг уй-жой ҳуқуқлари ва эркинликларидан эркин фойдаланиш имконияти ва бошқалар);

2. Соҳадаги тадбиркорлик фаолияти кўрсаткичлари;

3. Уй-жойкоммунал хўжалигидаги инвестицион фаоллик даражаси;

4. Уй-жой коммунал хизмат кўрсатиш соҳасидаги давлат хизматларининг давлат ижтимоий стандартларига мувофиқлигини таъминлаш;

5. Таққосланадиган шароитларда аҳолига уй-жойкоммунал хизматларини тақдим этиш харажатларини камайтириш;

6. Саноатда ёқилғи-энергетика ресурсларини истеъмол қилишни камайтириш (ресурсларни тежаш) ва бошқалар.

Соҳа олимлари хизмат кўрсатиш соҳасининг иқтисодий ва ижтимоий самарадорлиги атамасига ўз муносабатларини кўрсатиб ўтишган. Иқтисодий самарадорлик эришилган натижалар ва жамият учун мавжуд бўлган турли хил ресурсларнинг харажатлари ўртасидаги нисбат билан тавсифланади. Ижтимоий самарадорлик деганда, аҳолининг хизматларга бўлган эҳтиёжини тўлиқ қондириш тушунилади.

[8] Каменева Е.А., Барулин С.В. Финансы жилищно-коммунального хозяйства. –М.: Ось-89, 2003. –С.37

Шундай қилиб, уй-жой коммунал хизмати нафақат тежамкорликка асосланган бўлиши, балки улар истеъмолчилар ва етказиб берувчилар учун мақбул бўлиши ҳам керак.

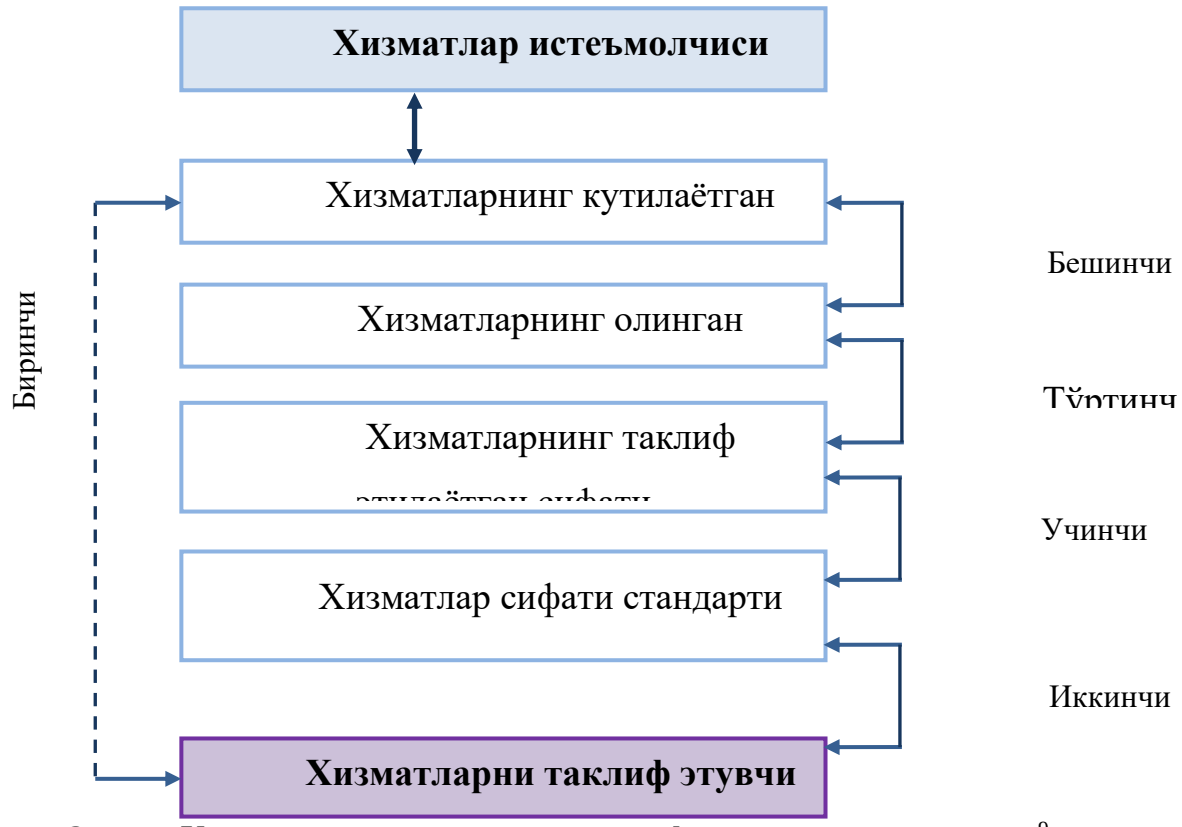
Уй-жойкоммунал хизматлар бозорининг асосий субъектлари, бир томондан, уй-жой коммунал хизматларидан фойдаланувчилар (аҳоли ва хўжалик юритувчи субьектлар), иккинчи томондан, уй-жой коммунал хизматларини ишлаб чиқарувчилар (уй-жой фондини бошқарувчи ташкилотлар; сув таъминоти, электр тармоқлари ва бошқалар) ҳисобланади. Бозорнинг ҳар бир субъекти уй-жой коммунал хизматлари самарадорлигига ўз манфаатларидан келиб чиқиб талаблар қўядилар. Истеъмолчи уй-жой коммунал хизматларининг сифатини истеъмол қилинадиган уй-жой коммунал хизматлари самарадорлигининг асосий кўрсаткичи сифатида баҳоласа, ишлаб чиқарувчилар самарадорлик мезони сифатида истеъмолчилар томонидан келиб чиқадиган ижтимоий ва иқтисодий кўрсаткичлар асосида ўзгартирилган сифат кўрсаткичи билан боғлайдилар.

Шундай экан, уй-жой коммунал хизматлари самарадорлигини бошқариш, бизнинг фикримизча, вакиллик қилаётган томонларнинг фаолиятини мувофиқлаштириш ва улар ўртасида мақбул балансга эришишдан иборат.

Юқоридаги фикрлардан келиб чиқиб таъкидлаш ўринлики, рентабеллик даражаси уй-жой коммунал соҳасидаги корхоналар фаолиятининг асосий тамойили ва мақсади бўлмаслиги керак. Аҳолининг катта қисми учун турмуш даражаси пастлиги, техник жиҳозларнинг йўқлиги ва уй-жой коммунал хўжалигининг ёмонлашиши бартараф этилган шароитдагина ижтимоий ва иқтисодий самарадорлик юзага келади. Шубҳасиз, бугунги шароитда ва яқин келажакда истеъмолчилар учун мақбул нархлардан келиб чиққан ҳолда кўрсатилаётган хизматлар сифати ушбу соҳадаги ижтимоий самарадорликнинг кўрсаткичи бўлиши керак.

Уй-жой коммунал хизматларини тақдим этиш жараёнида корхоналар томонидан таклиф этилаётган хизматлар сифатининг истеъмолчилар талабларига мувофиқлигини таъминлаш муҳим аҳамиятга эга. Истеъмолчиларнинг кутган нисбатан юқори даражадаги хизматлар сифати билан ушбу хизматларни амалда етказиб берувчилар томонидан тақдим этилган паст даражадаги хизмат сифати ўртасидаги номувофиқлик истеъмолчиларнинг сотиб олинган хизматлардан паст даражада қониқиш, баъзан эса қониқмаслик ҳолатини келтириб чиқаради.

Бу борада хизмат кўрсатувчилар ва истеъмолчилар ўтасидаги хизматларни ишлаб чиқариш ва истеъмоли жараёнида истеъмолчи томонидан хизматлар сифати, унинг белгиланган даражаси ҳамда хизматларнинг реал хусусиятларига қўйилаётган субъектив талабларни босқичма-босқич ўзаро келишиб олиш мақсадга мувофиқ деб ҳисобладик. Мазкур жараёнда ўз муаллифлик концепциямизни қуйидаги кўринишда тақдим этамиз.(расм).



2-расм. Уй-жой коммунал хизматлари сифатини келишиш тизими[9]

Одатда, истеъмолчи сотиб олаётган хизмати сифатига белгиланган меъёрлар тўғрисида етарли даражада ахборотга эга бўлмайди. Агар у бу ҳақда етарли ахборотга эга бўлганида, бозорда самарали мувозанат ўрнатилган бўлар эди. Шу сабабли хизматлар бозоридаги нарх Акелрофнинг сифат тақсимоти қонуни асосида хизматнинг ўртача сифатидан келиб чиққан ҳолда белгиланади[10].

Таҳлил ва натижалар

Шундай қилиб, уй-жой коммунал хизматларини фаолият олиб борилаётган бутун ҳудуд бўйича баравар ишлашини таъминламасдан соҳанинг барқарор ривожланишини таъминлаб бўлмайди. Ушбу ҳолатдан келиб чиқиб, соҳа корхоналари фаолиятини ҳар томонлама объектив баҳолаш ҳамда соҳада мавжуд асосий муаммоларни аниқлаш долзарб ҳисобланади.

Бу вазифани ҳал этиш учун тегишли услубий воситаларни ишлаб чиқиш талаб этилади. Масаланинг назарий ва амалий жиҳатларини ўрганиш асосида ҳудуддаги уй-жой коммунал хизматлари соҳасининг жорий ҳолатини тўлиқ акс эттирувчи кўрсаткичлар тизими шакллантирилди[11] (1.3-жадвал).

Кўрсаткичларни интеграллашган ҳолатга келтириш қуйидаги кетма-кетликда амалга оширилади:

1-босқич. Ҳар бир гуруҳ натижалари бўйича алоҳида кўрсаткичлар (R_j) қиймати аниқланади:

[9] Муаллиф томонидан ишлаб чиқилган.

[10]Захарова Е.В. Жилищно-коммунальные услуги как общественное благо: особенности реализации в Российской экономике. Автореферат на соискание ученой степени кандидата экономических наук. –Москва: 2010 г. –С. 14.

[11] Скрипник, О.Б. Реформирование регионального жилищно-коммунального комплекса: методологияи практика / О.Б. Скрипник. – М.: Финансы и статистика, 2013. – 288 с.
Соргутов, И.В. Методический подход к оценке уровня безопасности системы территориального жизнеобеспечения: автореф. дис. канд. экон. наук: 08.00.05 / И.В. Соргутов. – Екатеринбург, 2013. – 25 с.
Чернышов, А.Н. Управление жилищно-коммунальным хозяйством региона на основе программно-целевого подхода: автореф. дис. канд. экон. наук: 08.00.05 / А.Н. Чернышов. – Челябинск, 2011. – 26 с.

$$R_j = \frac{\Sigma_{i=1}^{n} k_i}{n} \quad (1)$$

Бу ерда - k_i - стандартлаштирилган коэффициент;
n – гуруҳдаги натижалар сони.

2-жадвал

Ҳудуддаги уй-жой коммунал хизматлар соҳаси ҳолатини тавсифловчи кўрсаткичлар тизими[12]

Кўрсаткич номи	Кўрсаткич тавсифи
1-гуруҳ. Уй-жой фонди кўрсаткичлари	
1.1. Эски ва авария ҳолатидаги категорияга кирмайдиган уй-жой фондининг ҳудуд умумий уй-жой фонди майдонидаги улуши, % да	Уй-жой фондининг эскириши ресурсларни (иссиқлик, электр энергияси ва бошқалар) самарасиз йўқотишлар кўпайишига олиб келади ва умуман яшаш қулайлигини пасайтиради. Бундан ташқари, эски ва авария ҳолатидаги категорияга кирувчи уй-жой фондининг мавжудлиги корхонанинг самарасиз фаолиятини акс эттиради.
1.2. Уй-жой фондининг барча турдаги яшаш шароитлари (сув таъмноти, канализация, иситиш тизими, табиий газ ва бошқалар) билан таъминланганлиги, умумий майдонга нисбатан % да	Давлатнинг уй-жой коммунал хизматлар соҳасидаги сиёсатининг асосий йўналишларидан бири аҳолини барча турдаги коммунал хизматлар билан меъёрий сифатда таъминлаш ҳисобланади. Шу билан боғлиқ ҳолда зарурий шароитлар билан таъминланганлик кўрсаткичлари уй-жой коммунал хизматларининг умумий ривожланиш даражасини кўрсатади.
1.3. ХУЖМШ лар бошқарувида бўлган кўп хонадонли уйлар, умумий миқдорга нисбатан % да	Бугунги бозор ислоҳотлари шароитида давлат монополиясини қисқартириш соҳадаги таркибий ўзгаришларнинг устуворликларидан бири ҳисобланади. Ўз навбатида, уй-жой фондини бошқаришнинг замонавий шаклларини жорий этиш, кўп хонадонли уйларга хизмат кўрсатувчи корхоналар ўртасида рақобатни кучайтириш нафақат таклиф этилаётган хизматлар сифатининг ортишига, балки корхоналарнинг ривожланиш омили ҳам ҳисобланади.
2-гуруҳ . Коммунал хизматлар (ресурслар таъминоти тармоқлари) кўрсаткичлари	
2.1. Алмаштириш талаб этилмайдиган коммунал тармоқлар улуши, умумий узунликка нисбатан % да	Ушбу кўрсаткич ҳудуд коммунал инфратузилмасининг техник ҳолатини кўрсатади. Меъёрий муддатларини ўтаб бўлган тармоқларнинг мавжудлиги авария ҳолатларининг юқори даражасига олиб келиш билан бирга хизматлар сифатининг пасайишига олиб келади.
2.2. Тармоқларда ресурсларнинг йўқотилиш даражаси, % да	Тармоқларда ресурсларнинг кўп миқдорда йўқотилиши мухандислик инфратузилмасининг эскирганлигини, технологик жиҳатдан қолоқликни ҳамда тармоққа ноқонуний уланишлар мавжудлигини кўрсатади. Ривожланган мамлакатларда коммунал ресурсларни етказиб беришда замонавий технологиялар қўлланилаётган корхоналарда ушбу йўқотишлар 3-4 % дан ошмайди.
2.3. Ҳисоблагичлар асосида етказиб	Замонавий қонунчиликда истеъмол қилинадиган ресурсларни ҳисоблагичлар асосида назоратга олинишини

[12]Муаллиф томонидан ишлаб чиқилган.

берилаётган коммунал ресурслар ҳажми, умумий истеъмол ҳажмига нисбатан % да	кўзда тутади. Ҳисоблагичларнинг ўрнатилиши, бир томондан, истеъмолчиларнинг хизматлар учун харажатларини пасайтирса, иккинчи томондан, корхоналарнинг ишлаб чиқариш унумдорлиги ва самарадорлигини оширишни қўллаб-қувватлайди.
3-гуруҳ. Ҳудуднинг ободонлашганлик кўрсаткичлари	
3.1. Кўчаларнинг ёритилганлик даражаси, умумий узунликка нисбатан % да	Ушбу кўрсаткич истеъмолчиларнинг ёритиш хизматлари билан таъминланганлик даражасини кўрсатади.
3.2. Қаттиқ маиший чиқиндилар утилизацияси йўлга қўйилган чиқиндихоналарнинг улуши, умумий миқдорга нисбатан % да	Чиқиндилар утилизацияси билан боғлиқ фаолият сифатини баҳолаш имконини беради.
4-гуруҳ. Уй-жой коммунал хизматлар корхоналаридаги молиявий жараёнлар	
4.1. Уй-жой коммунал хизматлари учун тўловларнинг йиғилиш даражаси, % да	Кўрсатилган хизматлар учун тўловларнинг тўлиқ йиғилиши соҳа корхоналарининг барқарор фаолият кўрсатиши, улар томонидан ишлаб чиқариш ва инвестицион дастурларни амалга оширишнинг зарурий шарти ҳисобланади.
4.2. Уй-жой коммунал хизматлар соҳасидаги молиявий барқарор корхоналарнинг улуши, умумий миқдорга нисбатан % да	Уй-жой коммунал хизматлари корхоналарининг хизмат кўрсатиш самарадорлигини кўрсатувчи умумлашма кўрсаткич ҳисобланади.
4.3. Корхоналар дебиторлик қарздорликларининг кўрсатилган хизматлар қийматига нисбати, % да	Уй-жой коммунал хизматлари корхоналарида дебиторлик қарздорликларининг ортиб кетиши уларнинг кредит ресурслари ва инвестицияларни жалб этиш имкониятини чеклайди, юқори даражали рискларни юзага келтиради. Бунда дебиторлик қарздорликларининг юқори чегараси 5 % дан ортмаслиги тавсия этилади.

Тўғри боғлиқликка эга бўлган кўрсаткичларнинг стандартлаштирилган коэффициенти (2)-формула билан, тескари боғлиқликка эга бўлган кўрсаткичларнинг стандартлаштирилган коэффициентлари (3)-формула орқали ҳисобланади[13]:

$$k_i = \frac{x_i}{x_э} \qquad (2)$$

$$k_i = \frac{x_э}{x_i} \qquad (3)$$

Бу ерда - x_i – ҳудуд бўйича *i*-кўрсаткичнинг қиймати;

$x_э$ - *i*-кўрсаткичнинг эталон қиймати.

2-босқич. Ҳудуддаги уй-жой коммунал хизматлари ҳолатини кўрсатувчи интегралашган кўрсаткич (R)ни ҳисоблаш:

$$R = \frac{R_1 + R_2 + R_3 + R_4}{4}$$

[13] Кожевников С.А. Комплексная оценка состояния жилищно-коммунального хозяйства в муниципальных образованиях региона/ Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. 6 (30) 2013. – 227.

Бу ерда - R_1 - ҳудуднинг уй-жой фонди ҳолатини кўрсатувчи кўрсаткичлар гуруҳи бўйича умумлашган қиймат;

R_2 – ҳудуднинг коммунал хизматлари (ресурслар таъминоти) кўрсаткичлар гуруҳи бўйича умумлашган қиймат;

R_3 – ҳудуднинг ободонлашув хизматлари кўрсаткичлар гуруҳи бўйича умумлашган қиймат;

R_4 – ҳудуддаги коммунал хизматлар корхоналаридаги молиявий жараёнлар кўрсаткичлари гуруҳи бўйича умумлашган қиймат.

3-босқич. Уй-жой коммунал соҳасидаги муаммолари умумий бўлган ҳудудлар гуруҳини белгилаш. Интеграл кўрсаткич қийматининг эҳтимолий чегараси оралиғи 0 дан 1 гача ораликда ётади ва ушбу оралиқ доирасидаги кўрсаткичга эга бўлган ҳудудларни кўрсаткич қийматига асосан 4 та гуруҳга ажратиш тавсия этилади (1.4-жадвал).

Шуни алоҳида кўрсатиб ўтиш муҳимки, 4-гуруҳга тегишли бўлган ҳудудларда интеграл кўрсаткичнинг интервал оралиғи анча кенг ва бу ҳудудлардаги уй-жой коммунал хизматлари даражаси ёмон аҳволда. Бунда ҳудуддаги ҳолат қанчалик ёмон ҳолатда бўлса, интеграл кўрсаткич шунчалик 0 га яқин бўлади.

4-жадвал

Ҳудудлар бўйича уй-жой коммунал хизматлари соҳаси ҳолатини тавсифловчи интеграл кўрсаткичнинг чегара қийматлари[14]

Ҳудудлар гуруҳи	Гуруҳ умумий ҳолати	Интеграл кўрсаткич чегаралари (0≤R≤1)
1-гуруҳ	Яхши ҳолатда	$(0,80_0 \le R \le 1,00_0)$
2-гуруҳ	Қониқарли ҳолатда	$(0,60_0 \le R \le 0,79_9)$
3-гуруҳ	Қониқарсиз ҳолатда	$(0,40_0 \le R \le 0,59_9)$
4-гуруҳ	Ёмон ҳолатда	$(0,00_0 \le R \le 0,39_9)$

Таклиф этилаётган интеграл кўрсаткич чегаралари бўйича гуруҳланган ҳудудларнинг ҳолатини қуйидаги хусусиятлар бўйича аниқлаш мумкин бўлади.

1-гуруҳга кирувчи ҳудудларда уй-жой фонди асосий қисмининг фойдаланишга топширилган вақти нисбатан яқин (яқин 5 йил ичида фойдаланишга топширилган) ёки шу давр ичида мукаммал таъмирланган, барча турдаги зарурий қулайликларга эга, уй-жой фонди тўлалигича ХУЖМШ бошқарувида, алмаштирилиши лозим бўлган коммунал тармоқлар улуши жуда кам, тармоқда коммунал ресурсларнинг йўқотилиш даражаси паст, коммунал ресурсларнинг тақсимоти тўлалигича ҳисоблагичлар асосида амалга оширилади, кўча ва уй олди ҳудудлари тўла ёритилган, уй-жой коммунал хизматларини кўрсатувчи корхоналарнинг асосий қисми фойда кўрувчи корхоналар ва уларнинг дебиторлик қарздорликлари паст даражада.

2-гуруҳга кирувчи ҳудудларда уй-жой фондининг фойдаланишга топширилган вақти 5 йилдан 10 йилгача ёки шу давр ичида мукаммал таъмирдан чиққан (эскирган ва авария ҳолатидаги қисми 5 % атрофида), зарур қулайликлар билан таъминланиш даражаси 90 % дан юқори, кўп хонадонли уй-жой фонди тўлалигича ХУЖМЖ бошқарувида, хизмат кўрсатувчи корхоналарнинг қуввати юқори бўлишига қарамай, асосий фондларнинг жисмоний эскирганлиги натижасида коммунал ресурслар тақсимоти жараёнидаги йўқотишлар 20 % гача, хизмат кўрсатувчи корхоналарнинг молиявий ҳолати барқарор эмас, дебиторлик қарздорликларининг улуши кўрсатилаётган хизматлар умумий қийматининг 50 % игача боради.

3-гуруҳга бирлаштирилган ҳудудларда уй-жой фондининг эскириш даражаси юқори (эскирган ва авария ҳолатидаги қисми 10 % дан ортиқроқни ташкил этади), зарурий

[14]Муаллиф томонидан ишлаб чиқилган.

қулайликлар билан таъминланиш даражаси умумий уй-жой фондининг 1/3қисмини қамраб олган, муҳандислик инфратузилмасининг ўртача 30 % ини алмаштириш талаб этилади, коммунал ресурсларни тақсимлаш жараёнида тармоқдаги йўқотишлар даражаси асосий фондларнинг эскириши ва корхоналарнинг технологик қолоқлиги натижасида ўртача 30 % ни ташкил этади, истеъмол ҳажми ҳисобида ҳисоблагичлардан фойдаланиш даражаси нисбатан паст, кўчалар ва уй олди ҳудудларининг ёритилиши ҳамда чиқиндилар утилизацияси даражаси ўртача 65 % атрофида, хизмат кўрсатувчи корхоналар молиявий ҳолатининг самарасизлиги, дебиторлик ва кредиторлик қарздорликлари улушининг юқори даражада, бозор механизмларининг жорий этилиш суръати паст даражада.

4-гуруҳга бирлаштирилган ҳудудлардаги ҳолатни критик ҳолат сифатида баҳолаш мумкин. Бу гуруҳга кирувчи ҳудудларда уй-жой фонди жуда қониқарсиз техник ҳолатда, эскирган ва авария ҳолатидаги фонд умумий майдоннинг 20 % дан ортиқроқ қисмини ташкил этади. Зарурий қулайликлар билан марказлашган ҳолда таъминланиш даражаси паст (қулайликларнинг асосий қисми (60-70 % и) уй эгалари томонидан ўз-ўзига индивидуал ҳолатда яратилган), хизмат кўрсатувчи корхоналарнинг аксарияти кичик қувватга эга. Ресурслар тақсимоти жараёнида тармоқдаги йўқотишлар даражаси белгиланган меъёрлардан бир неча баробар юқори, тақдим этилаётган коммунал хизматларнинг аксарияти ушбу корхоналарнинг молиявий нобарқарорлигига сабаб бўлади.

Хулоса

Бугунги кунда мамлакатимизда уй-жой коммунал хизматлари соҳасида амалга оширилаётган ислоҳотлар жараёнида ушбу соҳа ҳолатини баҳолашнинг юқоридаги услубиётидан фойдаланиш таркибий ўзгаришларни манзилли ҳамда ўзгаришлар талаб этилаётган ҳудудларга қаратилишига олиб келади ва бу, ўз навбатида, таркибий ўзгаришлар учун йўналтирилаётган молиявий ресурсларнинг самарадорлигини таъминлаш билан бирга уй-жой коммунал хизматлари кўрсатувчи корхоналарнинг молиявий барқарорлигини ошириш, истеъмолчиларнинг сифатли хизматлар билан таъминланиш даражасини ошириш, бошқарилаётган ҳудудларнинг ободонлашув даражасини яхшилаш бўйича тадбирларни тўғри белгилаш имконини беради.

Фойдаланилган адабиётлар рўйҳати

1.Нуримбетов Р.И., Султанов А.С. Уй-жой коммунал хўжалиги ташкилотларида сифат менежменти тизимини жорий этиш муаммолари // Xorazm Ma’mun akademiyasi axborotnomasi. – 2019. Урганч: №3. -8-15 б.

2. Нуримбетов Р.И., Султанов А.С. Уй-жой фондини бошқаришнинг хорижий тажрибаларидан республикамизда фойдаланиш истиқболлари // Xorazm Ma’mun akademiyasi axborotnomasi. – 2019. Урганч: №3. -15-23 б.

3. Ҳасанов Т.А. Ўзбекистонда уй-жой коммунал хўжалиги корхоналарида инсон ресурсларини бошқаришни такомиллаштириш масалалари //Жамият ва бошқарув.– Тошкент. 2017. № 3. 86-91 - б.

4. Ҳасанов Т.А. Хусусий уй-жой мулкдорлари ширкатларининг молиявий асосларини такомиллаштириш масалалари.«Давлат бошқаруви тизимини ислоҳ қилишда молиявий ресурслардан оқилона фойдаланиш муаммолари» мавзусидаги Республика илмий-амалий конференцияси тезислар тўплами. Давлат бошқаруви академияси.– Тошкент. 2015. 412-415 - б.

5.Ханкелдиева Г. Ш. Организационно-экономический механизм управления инвестиционной деятельностью в сфере телекоммуникаций //Экономика и бизнес: теория и практика. – 2019. – №. 11-3.

6.Khankeldieva G.Sh. Prospects of the development of investment activity in the field of tourist services: problems and ways of solution. // International Scientific Journal “Theoretical & Applied Science”, Philadelphia, USA. 10, (78), 2019. – 160-165 pp.

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ТЕКСТИЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ

Абдумажид Салимов
Фарғона политехника институти

Аннотация: данная статья посвящена изучению перспективных направлений развития текстильной промышленности в условиях цифровой экономики. Проводимые исследования по выбранной теме показывают, что переход в условия цифровой экономики открывают новые возможности для развития предпринимательства в Республике Узбекистан. Внедрение современных информационно-коммуникационных (цифровых) технологий позволяют оптимизировать приёмные, производственные и распределительные процессы посредством снижения издержек и роста текстильной промышленности, тем самым повышая эффективность и конкурентоспособность предпринимательства.

Ключевые слова: промышленность, эффективность, развитие, инновации, управление.

В свою очередь государство заинтересовано в поддержке практической реализации текстильной промышленности в условиях цифровой экономики по государственной программе «Цифровой Узбекистан 2030», так как именно хлопководство и развитие текстильной промышленности является одним из ведущей силы цифровой экономики посредством задействования возможности рынка для наиболее полного и эффективного удовлетворения потребностей общества. Целью исследования является мониторинг современного состояния малого бизнеса и частного предпринимательства в Республике Узбекистан, основанный на использовании современных информационных систем и цифровых технологических решений. Показано, что принимаемые государством решения в сфере предпринимательства создают множество возможностей для развития данного сектора национальной экономики, а также способствуют устойчивому экономическому росту страны.

Несмотря на то, что производство текстиля на территории Узбекистана является традиционным, тем не менее, отрасль по-прежнему имеет значительный потенциал для дальнейшего эффективного и успешного развития, считает главный научный сотрудник Центра экономических исследований и реформ Руслан Абатуров.

Текстильная промышленность, как и другие сферы Узбекистана, является одним из важнейших отраслей развития и выхода на мировой рынок. Например, рост интереса иностранных компаний к узбекскому текстилю, а также готовой продукции из хлопка возрастает с каждым годом. В особенности после снятия коалицией «Cotton Campaign» глобального бойкота на узбекский хлопок и производимые продукции из неё, распахнула двери перед производителями для продвижения национальных брендов совместно с 331 иностранными брендами и ритейлерами. Эффективность экспорта продукций из хлопка увеличится на 1.5 миллиарда долларов, за счет увеличения переработки хлопка.

Для достижения наиболее высоких целей, внедрение цифровой экономики в текстильную промышленность может стать актуальным решением проблемы. В частности для облегчения производства готовых и полуфабрикатных продукций из хлопка путем оцифровки.

Например:

- процесс сбора хлопкового волокна с полей и сдачи его на хлопковый пункт;
- процесс сортировки и удаления семян из хлопка в хлопкоочистительных установках;
- процесс превращения отсортированного хлопка в форму хлопчатобумажной пряжи на прядильной фабрике;
- процесс обработки ткани на текстильной фабрике;
-процесс создания разных видов одежды из этих тканей на швейных фабриках, если все эти этапы производства готового продукта из хлопка перевести полностью в оцифрованную систему, это даст более точное решение и увеличит её эффективность.

Благодаря научным достижениям и внедрению инновационных технологий в Республике Узбекистане в сфере хлопководства средняя урожайность по статистике на 2022 год составила 34 центнера с гектара, а хлопкового сырья было произведено 3 млн. 510 тыс. тонн что составляет 100,2%.

В свою очередь хлопчатобумажной швейной нити в 2022 за январь-декабрь было выпущено в 2,7 раза больше чем в предыдущем году и составило 1857 тонн.

Крупными предприятиями было произведено 55,5 тыс. тонн трикотажных тканей и превысил темп роста составив 130,1% к 2021 году

Всего за январь - октябрь 2021 года в Республике Узбекистан 5 547 предприятиями по производству текстильной продукции произведено продукции на сумму 39,2 трлн. сумов. По сравнению с январем-октябрем 2020 года индекс физического объема составил 119,8 %. то только за 9 месяцев 2022 года эта цифра выросла до 2,4 млрд. долларов США. В январе-декабре 2022 года крупными предприятиями было произведено 1 857,0 тонн хлопчатобумажной швейной нити, что в 2,7 раза превысило темпы роста производства за соответствующий период 2021 года. Из них 670,2 тонны хлопчатобумажной швейной пряжи было произведено в декабре. info@stat.uz. Для предпринимателей, переход на сайт: hisobot.stat.uz

В частности, по данным крупных предприятий:

- пряжа хлопчатобумажная увеличилось на 26,2 %;
- ткани текстильные на 20,9 %;
- ковры и другие ковровые изделия на 28,9 %;
- производство мешков и пакеты упаковочные на 9,1 %.

По данным Госкомстата, основными потребителями узбекского текстиля выступают Российская Федерация (926,3 млн), Турция (433,6 млн), Кыргызстан (354,2 млн) и Китай (239,5 млн). На них приходится 81% всего объема экспорта текстиля. Оставшиеся 19% продукции экспортировались в еще 65 стран мира.

В целом, хлопчатобумажная пряжа продолжает занимать почти половину экспортного объема: 48,1% за 9 месяцев 2022 г. и 45,3% в 2018 г. На готовые трикотажные и швейные изделия приходится 26,6% в 2022 г.

За последние годы увеличилось количество видов производимой текстильной продукции. Так, если в 2018 г. экспортировалось всего 349 видов товаров, то сегодня уже 525 видов.

Такой объем продукции дают 410 текстильных предприятий, 1330 предприятий швейно-трикотажной отрасли и 75 хлопково-текстильных кластеров, действующих в Узбекистане.

Проблема модернизации экономики Узбекистана является чрезвычайно актуальной и широко признаваемой в обществе. Экономический рост страны и её устойчивость напрямую зависит от уровня развития ведущих производственных отраслей, в частности текстильной. С целью развития этой промышленности мы должны уделить особое внимание совершенствованию цифровой экономики в целом по стране, а также в отдельном её секторе. Так как современные информационные (цифровые) технологии позволяют оптимизировать производственные и распределительные процессы посредством снижения издержек и роста производительности, повышая эффективность и конкурентоспособность, необходимо государственное содействии, развитие цифровой инфраструктуры, усиление стимулов внедрения цифровых решений, мотивированность персонала.

Оцифровка является одним из важнейших современных экономических и промышленных отраслей. В настоящее время цифровые стратегии развития действуют в Германии («Industry 4.0.»), Китае («Internet plus») и многих других странах мира (Южная Корея, Япония, Бразилия, США, Великобритания, Россия, Эстония, Голландия, Ирландия, Швеция, Сингапур и другие). Основной задачей этой системы является объединение промышленности и современных информационных и коммуникационных технологий. Современные информационные (цифровые) технологии позволяют оптимизировать

производственные и распределительные процессы посредством снижения издержек и роста производительности, повышая эффективность и конкурентоспособность предпринимательства.

Переход Узбекистана на информационно-цифровую стратегию было возложено на соответствующие органы государственного управления. Узбекистан начал уделять приоритетное внимание развитию информационно-коммуникационных технологий и оцифровки еще в начале 2000-х. К примеру, в стране были приняты Комплексная программа развития Национальной информационно-коммуникационной системы Республики Узбекистан на период 2013-2020 годы, Стратегия развития Нового Узбекистана на 2022-2026 годы, Государственная программа по ее реализации в «Год обеспечения интересов человека и развития махалли», Стратегия «Цифровой Узбекистан-2030» [3]. Также создание Единого портала интерактивных государственных услуг и его мобильного приложения mygov.uz увеличивает рост в данной сфере, а также во внедрении новых технологий в госсекторе.

Современная научно-техническая революция, переход на новый технологический уклад, продолжающийся процесс усиления взаимозависимости национальных экономических систем обусловили стремительное развития и внедрение во все сферы экономики технологий, основанных на цифре. Цифровой трансформацией поэтапно охватываются как государственное управление, так и все отрасли экономики Узбекистана.

Из содержания внедряемых государственных программ становится ясно, что будет изменена модель управления экономикой – от программно-целевой формы к программно-прогностической. В связи с внедрением цифровых технологий должна произойти смена экономического уклада, модификация традиционных рынков, социальных отношений и, как следствие, государственного управления в целом.

С приходом цифровых технологий происходят серьезные изменения в функционировании экономических систем разного уровня - от мировой экономики до отдельных субъектов хозяйствования. Оцифровка экономики отличается рядом преимуществ, среди которых создание инновационных продуктов, новых рабочих мест, сокращение издержек предприятий, повышение эффективности производства и др.

Сегодня Узбекистан демонстрирует устойчивые темпы роста цифровой составляющей, что отражается в следующем:

- поддержка и заинтересованность государства в проведении цифровой трансформации (цифровые реформы, программы и мероприятия);
- развитая цифровая инфраструктура с положительной динамикой показателей в последние несколько лет;
- устойчивый спрос на ИТ-специалистов, конкурентоспособная оплата труда даже молодым сотрудникам;
- рост численности населения, использующего цифровые технологии и сеть Интернет. Большая часть населения страны независимо от места проживания имеет возможности доступа к интернету и использования мобильной связи;
- расширение сферы использования цифровых достижений научно-технического прогресса. ИКТ и интернет инициировали глубокие изменения в экономических системах и обществе, способствовали повышению производительности труда и росту эффективности экономики.

Таким образом, оцифровка и цифровые технологии в промышленности – главный ключ к последовательному развитию любого государства, позволяющему сделать качественный рывок во многих аспектах жизни общества. И проводимые сегодня в Узбекистане комплексные цифровые реформы направлены на осуществление главной цели – войти в число ведущих государств с процветающей экономикой и сильным гражданским обществом.

Использованная литература:

1.Ханкелдиева Г. Ш. Организационно-экономический механизм управления инвестиционной деятельностью в сфере телекоммуникаций //Экономика и бизнес: теория и практика. – 2019. – №. 11-3.

2..Khankeldieva G.Sh. Prospects of the development of investment activity in the field of tourist services: problems and ways of solution. // International Scientific Journal “Theoretical & Applied Science”, Philadelphia, USA. 10, (78), 2019. – 160-165 pp.

7- SHO‘BA

QISHLOQ XO‘JALIGINI MEXANIZATSIYALASHDA TEXNOLOGIK JARAYONLARNI MATEMATIK MODELLASHTIRISH VA AVTOMATLASHTIRISH

7- СЕКЦИЯ

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В МЕХАНИЗАЦИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

7-SECTION

MATHEMATICAL MODELING AND AUTOMATION OF TECHNOLOGICAL PROCESSES IN MECHANIZATION OF AGRICULTURE

MUJASSAMLASHGAN MASSALI GIDROINSHOOTNING ERKIN TEBRANMA HARAKATIDA TURLI CHEGARAVIY SHARTLARDA CHASTOTA TENGLAMASI ILDIZLARINI ANIQLASH.

Ozodaxon Xaydarova , ozodamuso@gmail.com
Farg’ona politexnika instituti

Annotatsiya(Abstract). Ma’lumki, tik inshootlarning tebranishini o’rganish injenerlik-qurilish,kimyoviy mahsulotlar ishlab chiqarish sohalarida muhim amaliy ahamiyatga ega bo’lgan masalalardan biri hisoblanadi. Ko’p hollarda inshootga o’rnatilgan bitta mujassam massani inshoot bo’ylab shu massaga ekvivalent bo’lgan ikki yoki undan ortiq massa bilan almashtirirsh maqsadga muvofiq bo’ladi. Amalda tashqi seysmik va garmonik kuchlar ta’sirida inshootning tebranma harakatini tahlil qilish, chastota va tebranish davrlarini aniqlash, inshootning turli qismlarida hosil bo’ladigan zo’riqishlar, kuchlanish va deformatsiyalarning tarqalishini, eguvchi moment, qirquvchi kuchlarni hisoblash yetarli qiyinchiliklarga ega bo’lib, qilingan ilmiy-nazariy ishda esa shu hisoblashlarni yengillashtirish, inshoot uchun murakkab tajribalar o’tkazilib olinadigan xarakterli kattaliklarni nazariy yo’l bilan olish mumkinligini ko’rsatish asosiy maqsad qilib olingan.

Tayanch so’z iboralar (Key words) *Mujassamlashgan massa, chastota, yuklanish, bosim, qirquvchi kuch, eguvchi moment, kuchlanish, deformatsiya.*

Kirish (Introduction)

Ikki mujassamlashgan massali yuk o’rnatilgan, o’zgarmas ko’ndalang kesimli, absolyut qattiq jismdan qurilgan tik inshootning erkin tebranma harakatini o’rganaylik.

Ma’lumki, harakat differensial tenglamasi

$$EJ\frac{\partial^4 u}{\partial x^4} = f(x,t) \qquad (1)$$

ko’rinishda bo’ladi. Bu yerda, *f(x,t)* inshootga ta’sir qilayotgan barcha intensiv kuchlar yig’indisi. Masalada uzunligi l bo’lgan, ikki mujassamlashgan massali, asosi mahkamlangan gidroinshootning erkin tebranma harakat differensial tenglamasini tuzishda, gidroinshootga ta’sir qilayotgan qo’yidagi kuchlarni hisobga olamiz:

Demak, harakat differensial tenglamasi quyidagicha ifodalanadi:

$$EJ\frac{\partial^4 u}{\partial x^4} + m\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = -M_1\frac{\partial^2 u}{\partial t^2}\delta(x-l_1) - M_2\frac{\partial^2 u}{\partial t^2}\delta(x-l_2). \qquad (2)$$

Tenglama yechimini quyidagi ko’rinishda qidiramiz:

$$U(x,t) = \varphi(x)\cos\omega t \qquad (3)$$

Metodlar (Materials and methods)

Masalaga quyidagi chegaraviy shartlar qo’yilgan bo’lsin:

x=0 da $U(0,t) = U'(0,t) = 0$

x=l da $-M_2\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = EJ\frac{\partial^3 u}{\partial x^3}$

$$EJ\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} = 0 \qquad (4)$$

Tenglamani har ikki tarafidagi o’xshash hadlarni soddalashtiramiz, natijada

$$\varphi^{IV}(x) - \frac{m\omega^2}{EJ}\varphi(x) = \frac{M_1}{EJ}\omega^2\varphi(l_1)\delta(x-l_1) + \frac{M_2}{EJ}\omega^2\varphi(l_2)\delta(x-l_2) \qquad (5)$$

kelib chiqadi.

Natijalar (Results)

Qulaylik uchun quyidagi belgilashlarni kiritamiz,natijada tenglamaning umumiy ko’rinishi quyidagi ko’rinishga keladi:

$$\varphi^{IV}(x) - k^4\varphi(x) = Q_1\varphi(l_1)\delta(x-l_1) + Q_2\varphi(l_2)\delta(x-l_2) \quad (6)$$

φ(x) ga mos chegaraviy shartlarni keltirib chiqaramiz:

x=0 da $\varphi(0) = \varphi'(0) = 0$

x=l da $M_2\omega^2\varphi(l) = EJ\varphi^{III}(l)$

$$\varphi^{II}(l) = 0 \quad (7)$$

demak,

$$\varphi(x) = (\frac{1}{k^2}U(kx) + AV(k(x-l_1))\theta(x-l_1) + BV(k(x-l_2)))\theta(x-l_2)\varphi^{II}(0) +$$

$$+(\frac{1}{k^3}V(kx) + CV(k(x-l_1))\theta(x-l_1) + DV(k(x-l_2)))\theta(x-l_2)\varphi^{III}(0)$$

Olingan natijadan chegaraviy shartlardan foydalanib, umumiy yechimni topamiz. Ma’lumki, $\varphi''(0), \varphi'''(0)$ yagona yechimga ega bo’lishi uchun ularni oldidagi koeffitsiyentlardan tuzilgan determinant 0 ga teng bo’lishi kerak.

$$\begin{cases} (S(kl) + Ak^2T(k(l-l_1)) + Bk^2T(k(l-l_2)))\varphi^{II}(0) + \\ +(\frac{1}{k}T(kl) + Ck^2T(k(l-l_1)) + Dk^2T(k(l-l_2)))\varphi^{III}(0) = 0 \\ (kV(kl) + Ak^2S(k(l-l_1)) + Bk^3S(k(l-l_2)))\varphi^{II}(0) + \\ +(S(kl) + Ck^3S(k(l-l_1)) + Dk^3S(k(l-l_2)))\varphi^{III}(0) = 0 \end{cases}$$

bu tenglamalardan $k_1, k_2, k_3, \ldots k_n$ kelib chiqadi va bunga mos $\omega_1, \omega_2, \omega_3, \ldots \omega_n$ chastotalar bir qiymatli aniqlanadi. Chastotalar topilgach, $T_i = \frac{2\pi}{\omega_i}$ ifodadan har bir chastotaga mos T-tebranish davrlari topiladi. Mos ravishda k_i larni topish quyidagicha bajariladi, natijalar (1 va 2) jadvalda keltirilgan. Ushbu qiymatlar turli uzunlik va og’irlikka ega bo’lgan hollarda olingan.

$$Q_1 = \frac{M_1\omega}{EJ} = \frac{M_1EJk^4}{mEJ} = \frac{M_1}{m}k^4$$

$$k^4 = Q_1\frac{M_1}{m}, \quad k = \sqrt{\sqrt{Q_1\frac{M_1}{m}}}, \quad \omega = \sqrt{\frac{EJ}{m}k^4} \quad (8)$$

(1-jadval)

		k_i		k_i		k_i		k_i
l	60	0,0468	50	0,0374	100	0,0469	100	0,0469
l_1	50	0,1963	25	0,1570	20	0,1413	20	0,1413
l_2	40	0,2748	50	0,2826	70	0,2356	50	0,2357

M_1	$2\cdot10^3$	0,3534	$4\cdot10^3$	0,3435	$1{,}1\cdot10^3$	0,3534	$1{,}1\cdot10^3$	0,3298
M_2	10^3	0,4319	$2\cdot10^3$	0,4082	$3\cdot10^3$	0,4082	$3\cdot10^3$	0,4555
Q_1	$0,02k^4$	0,5104	$0,04k^4$	0,5340	$0,04k^4$	0,5340	$0,04k^4$	0,5774
Q_2	$0,01k^4$	0,6675	$0,02k^4$	0,6597	$0,02k^4$	0,6597	$0,02k^4$	0,6544

Endi, o’rnatilgan yuklarni ustunning oxiriga joylashtiramiz, bu holatda kesuvchi kuch 0 dan farqli bo’ladi. Mos ravishda chegaraviy shartlar ham o’zgaradi:

$$x = 0 : \varphi(0) = \varphi^{I}(0) = 0$$

$$x = l : Q_2\varphi(l) = \varphi^{III}(l), \varphi^{II}(l) = 0 \qquad (9)$$

Mos chegaraviy shartlarni chastota tenglamasiga qo’yib topamiz. Bu holatda ham $\varphi''(0), \varphi'''(0)$ o’zgarmaslar oldidagi koeffitsientlardan tuzilgan determinant 0 ga teng bo’lishi kerak.

(2-jadval)

		k_i		k_i		k_i		k_i
l	50	0,03749	50	0,0938	50	0,03749	100	0,046
l_1	30	0,15708	40	0,1571	25	0,09384	20	0,078
l_2	50	0,28270	50	0,28271	50	0,15709	100	0,141
Q_1	$0,02k^4$	0,34558	$0,02k^4$	0,34559	$0,04k^4$	0,28274	$0,04k^4$	0,159
Q_2	$0,01k^4$	0,4699	$-0,01k^4$	0,40848	$0,02k^4$	0,34364	$0,12k^4$	0,204

Demak, shu tarzda har bir k_i ga mos chastotalar kelib chiqadi. Olingan natijalarni (5) tengalamaga qo’yib, mos yechimlar olinadi va superpozitsiya metodidan foydalanib, yechimlar yig’indisini topamiz:

$$U_i(x,t) = \sum_{0}^{\infty} \varphi_i(x)\cos\omega_i t \qquad (10)$$

Xulosalar (Conclusion)

Olingan natijalarni tahlil qilsak, dastlabki o’rnatilgan yuklar inshoot uchidan ma’lim masofada pastda joylashgan, o’rnatilgan mujassamlashgan massalar og’irligi inshoot og’irligidan yetarlicha kichik bo’lgan holda aniqlangan chastota tenglamasinning dastlabki bir nechta yechimlari olindi. Qarash mumkinmi, inshoot balandligi qanchalik baland bo’lmasin, o’rnatilgan massalar og’irligi inshoot og’irligiga nisbatan ancha kichik bo’lgani bois chastotalar kichik

qiymatlarga erishadi. 1-jadvaldan ko’rinib turibdiki, birinchi massalar bir xil masofalarda joylashtirilganda ikkinchi massaning qanday masofada mahkamlanishi ahmiyatli emas olingan chastota tenglamasining yechimalari farq qilmasligi aniqlandi. Mujassamlashgan massalardagi suyuqliklar qotib qolgan hol uchun rezervuarlar og’irligi inshoot og’irligiga nisbatan ancha kichik bo’lgani sababli chastota tenglamasi yechimlari kichik qiymatlarni qabul qilishi kuzatilmoqda.

Qaralgan ikkinchi hol uchun, ya’ni mujassamlashgan ikkinchi massa inshoot oxiriga mahkamlangan holda ham chastota tenglamasining da stlabki bir nechta yechimlari olindi. Har bir chastota tenglamasi yechimlari inshoot uzunligi,mahkamlangan massalar va ustun og’irligi orasidagi mutanosiblikka, mujassamlashgan massalarning qanday masofalarda mahkamlanishiga qarab tenglama ildizlari turlicha qiymatlarni qabul qilishi kuzatilmoqda.

Foydalanilgan adabiyotlar. (References).

1. Mamatqulov.Sh.M Колебания и волны в гидроупругих и грунтовых средах.- -Т.:Фан, 1987.
2. Mamatqulov.Sh.M., Ныы Фыонг Май. Вынужденные колебания стойки, находящейся в жидкости и несущей резервуар с жидкостью.-Изв.АН.Сер. техн. наук. 1984. №3.
3. Mamatqulov.Sh.M., Axmedov. A.X, Задача динамического взаимодействия конструкций с жидкими и грунтовыми средами.-Меж.конф.МГУ “Современные газовой и волновой динамики”, 2009.
4. Xaydarova O.M. Апробация метода решения задачи о напряженно-деформированное состояние грунтовых плотин. Фарғона Политехника институти Илмий техника журнали 2023-й. Т Спец вип №17.

QISHLOQ XO‘JALIGI MASHINALARIDA ZARARLI SILKINISHLARNI KAMAYTIRISH MUAMMOLARI

Talibjan Sabirjanov, S. Ma’rufov
Farg‘ona politexnika instituti

Annotatsiya: Maqolada erkinlik darajasi birga teng bo‘lgan dinamik sistema tebranma harakati rezonans sohalarida tadqiq qilindi. Zararli silkinishlarni kamaytirish masalalari bo‘yicha maslahatlar keltirildi.

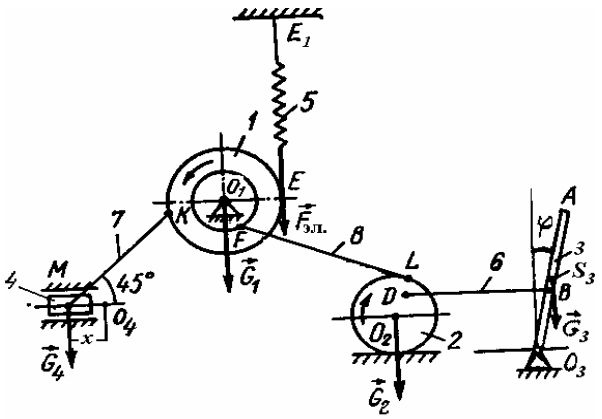
Kalit so‘zlar: *Zarali silkinishlar, dinamik sistemalar, rezonans sohalari, Lagranj differentsial tenglamalari, tebranish amplitudasi, tebranish chastotasi.*

Kirish

Zamonaviy mashina va mexanizmlarda ish qismlarining tez harakat qilishi va katta hajmdagi mashinalarning inertsiya kuchi ta’siridagi harakati texnologik mashinalarda zararli silkinishlarga va shovqinlarga sabab bo‘lmoqda. Ularni kamaytirish yoki butunlay yo‘qotish dolzarb muammolardan bo‘lib, texnologik mashinalarda sodir bo‘layotgan avariyalarni kamaytiradi. Masalan, qishloq xo‘jaligi va paxtani qayta ishlash mashina-mexanizmlari ish jarayonida qattiq silkinishlar, kuchli shovqin va turli qismlarining ishdan chiqishi hodisalari sodir bo‘lmoqda.

Yechish usullari

“Vibrohimoya” nazariyasi juda murakkab va ko‘p tarmoqli fan bo‘lib, mashina-mexanizmlarda va bino-inshootlarda zararli silkinishlardan saqlanish muammolari keltirilgan. Lekin dinamik sistemalarning rezonans sohalaridagi (texnologik mashinalarni yoqish-o‘chirishda) silkinishini tadqiq qilishga kam e’tibor berilgan. Mazkur ilmiy ishlarda erkinlik darajasi 1 ga va erkinlik darajasi 2 ga teng bo‘lgan dinamik sistemalarning tebranishlari rezonans sohalarida tekshirildi (1-shakl).



1-shakl. Erkinlik darajasi 1 ga teng bo‘lgan dinamik sistema

Tekshirilayotgan sistema uchun Lagranjning II tur tenglamasi quyidagicha yoziladi:

$$\frac{d}{dt}\left(\frac{\partial T}{\partial \dot{x}}\right)-\frac{\partial T}{\partial x}=Q \qquad (1)$$

Sistemaga $\vec{G}_1$, $\vec{G}_2$, $\vec{G}_3$, $\vec{G}_4$ og‘irlik kuchlari hamda prujinaning elastiklik kuchi $\vec{F}_{эл}$ ta’sir qiladi. Ular potentsialli bo‘lgani uchun

$$Q=-\frac{\partial \Pi}{\partial x} \qquad (2)$$

bo‘ladi.

Sistemaning kinetik energiyasi

$$T=T_1+T_2+T_3+T_4 \qquad (3)$$

1-g‘ildirak hamda 3-sterjen aylanma harakatda, 2-g‘ildirak tekis parallel harakatda, 4-polzun esa ilgarilama harakatda bo‘lgani uchun ularning kinetik energiyalari

$$T_1=\frac{1}{2}I_1\omega_1^2,\ T_2=\frac{1}{2}I_2\omega_2^2+\frac{1}{2}m_2V_{O_2}^2,\ T_3=\frac{1}{2}I_3\omega_3^2,\ T_4=\frac{1}{2}m_4V_M^2 \qquad (4)$$

bo‘ladi. Bu ifodada

$$I_1=\frac{1}{2}m_1R_1^2,\ I_2=\frac{1}{2}m_2R_2^2,\ I_3=\frac{1}{3}m_3l^2$$

(4) ifodalardagi hamma tezliklarni umumlashgan tezlik $V_M=\dot{x}$ orqali ifodalaymiz.

7-sterjen tekis parallel harakat qiladi. Shuning uchun K nuqta tezligini aniqlashda tekis harakatdagi jism ikkita nuqtasi tezliklarining shu nuqtalardan o‘tuvchi o‘qdagi proektsiyalari tengdir, degan teoremadan foydalanamiz:

$$V_M\cos45^0=V_K\cos45^0$$

Bundan $V_K=\dot{x}$; K nuqta 1-g‘ildirakka tegishli bo‘lgani uchun:

$$\dot{x}=V_K=\omega_1R_1,\ \omega_1=\frac{\dot{x}}{R_1},\ \varphi_1=\frac{x}{R_1} \qquad (5)$$

$\vec{V}_F \parallel \vec{V}_L$ bo‘lgani uchun 8-sterjen oniy ilgarilama harakat qiladi.Binobarin,

$$V_F=V_L \qquad (6)$$

2-g‘ildirak sirpanmasdan g‘ildiragani uchun uning oniy markazi P nuqtada bo‘ladi. SHu sababli

$$V_L=\omega_2\cdot 2R_2,\ V_F=\omega_1r_1 \qquad (7)$$

(7) ni (6) ga qo‘ysak:

$$\omega_2\cdot 2R=\omega_1r_1$$

bundan

$$\omega_2=\frac{r_1}{2R_2}\cdot\omega_1=\frac{r_1}{2R_2R_1}\cdot\dot{x} \qquad (8)$$

O_2 va D nuqtalar tezliklari quyidagicha aniqlanadi:

$$V_{O_2} = \omega_2 R_2 = \frac{r_1}{2R_1} \cdot \dot{x} \qquad (9)$$

$$V_D = \omega_2 PD = \frac{3r_1}{4R_1} \cdot \dot{x} \qquad (10)$$

DB sterjenning D nuqtasi tezlik vektorining yo‘nalishi $\vec{V}_B$ yo‘nalishi bilan bir xil bo‘lib, DB bo‘yicha yo‘naladi. Shu sababli DB oniy ilgarilama harakatda bo‘ladi:

$$V_D = V_B \quad \text{yoki} \quad \omega_2 PD = \omega_3 O_3 B$$

bu ifodada $PD = O_3B$. SHuning uchun

$$\omega_3 = \omega_2 = \frac{r_1}{2R_1R_2} \cdot \dot{x} \qquad (11)$$

(5) , (8) , (9) va (11) larni (4) ga qo‘yamiz:

$$T_1 = \frac{1}{4} m_1 \cdot \dot{x}^2 = 3 \cdot \frac{3}{4} \cdot \dot{x}^2 \,, T_2 = \frac{3}{16} m_2 \frac{r_1^2}{R_1^2} \cdot \dot{x}^2 \,,$$

$$T_3 = \frac{1}{24} \frac{m_3 l^2 r_1^2}{R_1^2 R_2^2} \cdot \dot{x}^2 = \frac{25}{108} \cdot \dot{x}^2 \,, \; T_4 = \frac{1}{2} m_4 \cdot \dot{x}^2 = 5\dot{x}^2$$

Bularni (3) ga qo‘ysak,

$$T = \left(\frac{15}{4} + \frac{9}{32} + \frac{25}{108} + 5 \right) \dot{x}^2 = 9 \frac{227}{864} \dot{x}^2 \qquad (12)$$

kelib chiqadi.

Endi potentsial energiyani Hisoblaymiz:

$$\Pi = \frac{1}{2} c \lambda + m_1 g z_{O_1} + m_2 g z_{O_2} + m_3 g z_{C_3} + m_4 g z_M \qquad (13)$$

$\vec{G}_1 , \vec{G}_2 , \vec{G}_4$ kuchlar qo‘yilgan nuqta vertikal bo‘ylab ko‘chmagani tufayli:

$z_{O_1} = z_{O_2} = z_M = 0 , z_{C_3} = \frac{l}{2} \cos\varphi$

$\cos\varphi$ ni Teylor qatoriga yoyib, to‘rtinchi va undan yuqori tartibli kichik miqdorlarni e’tiborga olmasak,

$$z_{C_3} = \frac{l}{2} \left(1 - \frac{\varphi^2}{2} \right) \qquad (14)$$

hosil bo‘ladi.

(11) ga binoan

$$\varphi = \frac{r_1}{2 R_1 R_2} \cdot x$$

deb yozish mumkin. Sistemaning muvozanat vaziyatida prujina λ_{cm} ga cho‘zilgan, u holda:

$$\lambda = \lambda_{cm} - s_E = \lambda_{cm} - R_1 \varphi_1 = \lambda_{cm} - x$$

Natijada

$$\Pi = \frac{1}{2} c (\lambda_{cm} - x)^2 + m_3 g \frac{l}{2} \left(1 - \frac{r_1^2}{8 R_1^2 R_2^2} \cdot x^2 \right)$$

Bundan

$$Q = -\frac{\partial \Pi}{\partial x} = c(\lambda_{cm} - x) + m_3 g l \frac{r_1^2 x}{8 R_1^2 R_2^2} \qquad (15)$$

kelib chiqadi.

(12) dan

$$\frac{\partial T}{\partial x}=0,\ \frac{\partial T}{\partial \dot{x}}=18\frac{227}{432}\cdot\dot{x},\ \frac{d}{dt}\left(\frac{\partial T}{\partial \dot{x}}\right)=18\frac{227}{432}\cdot\ddot{x} \qquad (16)$$

(15) va (16) ni (1) ga qo‘yamiz:

$$18\frac{227}{432}\cdot\ddot{x}=c(\lambda_{cm}-x)+m_3 g l\frac{r_1^2}{8R_1^2 R_2^2}\cdot x \qquad (17)$$

Sistemaning muvozanat holatida $x = 0$, $Q = 0$.

Natijada $c\lambda_{cm}=0$, $\lambda_{cm}=0$ bo‘ladi. Bu holda Lagranjning II tur tenglamasi quyidagicha yoziladi:

$$18\frac{227}{432}\cdot\ddot{x}+\left(c-m_3 g l\ \frac{r_1^2}{8R_1^2 R_2^2}\right)\cdot x=0$$

yoki $\ddot{x}+k^2 x=0$.

Bunda $k-$ tebranishning doiraviy takrorligi

$$k^2=\frac{c-\frac{m_3 g l r_1^2}{8R_1^2 R_2^2}}{18\frac{227}{432}}$$

Son qiymatlarni qo‘ysak: $k=6{,}1c^{-1}$; tebranish davri esa $\tau=1{,}03c$.

Natijalar

Mexanizmning kichik tebranishlari tadqiq qilinib, tebranishlar differentsial tenglamalari Lagranj usulida tuzildi :

$$18\frac{227}{432}\cdot\ddot{x}+\left(c-m_3 g l\ \frac{r_1^2}{8R_1^2 R_2^2}\right)\cdot x=h\sin\varepsilon t$$

va integrallanib, rezonans sohalaridagi tebranishlar chastotasi o‘zgarishi, amplitudasining o‘zgarishi (AChX) topildi. Bundan tashqari, tebranuvchi sistemalarning dinamik hisobi, ya’ni tayanchlarga tushuvchi reaktsiya kuchlari, prujinaning cho‘zilishi, 6,7,8- richaglarning cho‘zilish-siqilish kuchlariga ishlash natijalari isloh qilindi.

Xulosalar

Xulosa qilib shuni aytish mumkinki, dinamik sistemalarning tebranishlarini tadqiq qilishda quyidagi tartibda izlanishlar olib boriladi:

- Berilgan sistemaning erkinlik darajasi aniqlanadi.
- Umumlashgan koordinatalar tanlab olinadi.
- Sistemaning kinetik energiyasi hisoblanadi va umumlashgan tezliklar orqali ifodalanadi.
- Umumlashgan kuch aniqlanadi.
- Lagranjning II tur tenglamalari tuziladi.
- Tuzilgan tenglamadan kerakli noma’lumlar aniqlanadi.

Adabiyotlar:

1. Batь M. I., Djenelidze G. B., Kelьzon A. S. Teoreticheskaya mexanika v primerax i zadachax. Tom 2. “Nauka”, M., 2004.
2. Love A. Mathematical theory of elasticity. M.-L .: ONTI, 1935.630 s.
3. Filippov I.G., Egorychev O.A. Wave processes in linear viscoelastic media. M.: Mechanical Engineering, 1983. 272 p.
4. Achenbach J.D. An asymptotic method to analyze the vibrations of elastic layer // Trans. ASME, 1969. Vol. E 34, No 1. P. 37–46.
5. Brunelle E.J. The elastics and dynamics of a transversely isotropic Timoshenko beam // J. Compos. Mater., 1970. Vol. 4. R. 404-416.

6. Brunelle E.J. Buckling of transversely isotropic Mindlen plates // AIAA, 1971. Vol. 9, No 6. R. 1018-1022.
7. Gallahan W.R. On the flexural vibrations of circular and elliptical plates // Quart. Appl. Math., 1956. Vol. 13, No. 4. R. 371-380.
8. Dong S. Analysis of laminated shells of revolution // J. Esg. Mech. Div. Proc. Amer. Sac. Civil Engrs., 1966. Vol. 92, No. 6.
9. Dong S., Pister R.S., Taylor R.L. On the theory of laminated anisotropic shells and plates // J. of the Aerosp. Sci., 1962 Vol. 29, No 8.
10. Khudainazarov, S., Mavlanov, T., Umarova, F., & Sabirjanov, T. (2023). The natural vibrations of shell structures taking into account dissipative properties and structural heterogeneity. In E3S Web of Conferences (Vol. 402, p. 07023). EDP Sciences.
11. Khudainazarov, S., Mavlanov, T., Salimov, S., Ulugova, M., & Sabirjanov, T. (2023). Simulation of dynamic processes of shell structures with viscoelastic elements. In E3S Web of Conferences (Vol. 365, p. 03040). EDP Sciences.
12. Khudainazarov, S., Mavlanov, T., Umarova, F., Sabirjanov, T., & Ulugova, M. (2023). Evaluation of the dynamic characteristics of complex multiply connected, structurally inhomogeneous systems. In E3S Web of Conferences (Vol. 365, p. 03035). EDP Sciences.

SINGULYAR KOEFFITSIYENTLI TENGLAMA UCHUN YARIM POLOSADA NOLOKAL MASALA

Ilhomjon Mo‘ydinov
Farg‘ona politexnika instituti, ilhommuydinov887@gmail.com

Annotatsiya. Ushbu maqolada singulyar koeffitsiyentli aralash parabolik tenglama uchun nolokal shartli masala qo’yilgan va masala yechimining mavjudligi va yagonaligi isbotlangan.

Kalit so’zlar: *Singulyar koeffitsiyent, nolokal masala, parabola, differensial tenglama.*

Kirish

$Q=\{(x,t): -l\le x,\ 0<t<T\}$ yarim polosada quyidagi

$$0=Lu\equiv\begin{cases} L_1^{(k)}u\equiv u_{xx}+\dfrac{k}{x}u_x-u_t\,(x,t)\in Q_1=Q\cap(x>0), \\ L_2u\equiv u_{tt}+u_x, \qquad (x,t)\in Q_2=Q\cap(x<0) \end{cases}$$

aralash parabolik tenglamani qaraylik, bu yerda $T,l,k\in R$ bo’lib, $T>0$, $l>0$, $k\in(-1;1)$.

$Lu=0$ – Q sohada aralash parabolik tenglama bo‘lib, Q_1 sohada to‘g‘ri parabolik, Q_2 sohada esa teskari parabolikdir. Aralash parabolik tenglamalar uchun chegaraviy masalalar birinchi bo‘lib fransuz matematigi Mario Jevre [1] tomonidan o‘rganilgan. Keyinchalik, tadqiqotchilar tomonidan aralash parabolik tenglamalar uchun lokal va nolokal masalalar o‘rganishga bo‘lgan qiziqish ortdi. Jumladan, [2] ishda vaqt yo‘nalishlari almashinuvchi aralash parabolik tenglama uchun Jevre masalasi tadqiq qilingan bo‘lsa, [3] ishda aralash parabolik tenglama uchun turli lokal va nolokal shartli masalalar qo‘yilgan va o‘rganilgan. A.M.Naxushevning [4] ishi esa xarakteristik formalari o‘zgaruvchi ikkinchi tartibli parabolik tenglamalar uchun korrekt masalalar qo‘yish va masalalar korrektligi uchun zaruriy va yetarli shartlar aniqlashga bag‘ishlangan.

Metodlar va natijalar

So‘ngi vaqtlarda tadqiqotchilar tomonidan kasr tartibli differensial operatorlarni o‘z ichiga oluvchi aralash parabolik tenglamalar uchun ham tadqiqotlar olib borilmoqda. Jumladan, [5] ishda ikkinchi tartibli aralash parabolik tenglama uchun Jevre masalasi o‘rganilgan bo‘lsa, [6] ishda to‘rtinchi tartibli aralash parabolik tenglama uchun masalalar spektral analiz usuli bilan tadqiq qilingan.

Yuqoridagi ishlarda qaralayotgan tenglamalarning vaqt yo‘nalishlari kollinear bo‘lib, vaqt yo‘nalishlari kollinear bo‘lmagan aralash parabolik tenglamalar uchun masalalar kam o‘rganilgan. [7] ishda vaqt yo‘nalishlari perpendikulyar bo‘lgan aralash parabolik tenglama uchun nolokal shartli masalalar tadqiq qilingan bo‘lsa, [8],[9] ishlarda kasr tartibli differensial operatorlarni o‘z ichiga oluvchi aralash parabolik tenglamalar uchun turli nolokal shartli masalalar o‘rganilgan.

$\tilde{L}u=0$ tenglama uchun Q sohada ushbu masalani o’rganamiz.

I masala. Q sohaning yopig’ida aniqlangan va uzluksiz shunday $u(x,t)$ funksiya topilsinki, u Q_1 va Q_2 sohalarda mos ravishda $L_1^{(k)}u=0$ va $L_2u=0$ tenglamalarning regulyar yechimi bo’lib, quyidagi ulash shartini

$$\lim_{x\to-0}u_x(x,t)=\lim_{x\to+0}x^k u_x(x,t),\quad 0<t<T \tag{1}$$

va ushbu

$$u(x,0)=\varphi_1(x),\ 0\le x<+\infty \tag{2}$$

$$\lim_{x\to+\infty}u(x,t)=0,\ t\in[0;T] \tag{3}$$

$$u_t(x,0)=\varphi_3(x),\quad -l\le x\le 0 \tag{4}$$

$$u(x,T)=a(x)\int_0^T u(x,t)dt+\varphi_2(x),\quad -l\le x\le 0 \tag{5}$$

chegaraviy shartlarni qanoatlantirsin, bu yerda $\varphi_j(x),\ j=\overline{1,3}$ – o’zining aniqlanish sohasida uzluksiz bo’lgan berilgan funksiyalar bo’lib, $\varphi_1(0)=0$, $\lim_{x\to+\infty}\varphi_1(x)=0$

Masala yechimining mavjudligini va yagonaligini o’rganamiz. Faraz qilaylik, $u(x,t)$ - qo’yilgan masalaning yechimi bo’lsin. Masala shartlariga asoslanib,

$$u(+0,t)=u(-0,t)=\tau(t) \tag{6}$$

$$\lim_{x\to+0}x^k u_x(x,t)=\nu(t),\qquad 0<t<T \tag{7}$$

belgilashlarni qabul qilaylik.

Ma’lumki, $L_1^{(k)}u=0$ tenglamaning Q_1 sohaning yopig’ida aniqlangan va uzluksiz hamda (2), (3) va (7) shartlarni qanoatlantiuvchi yechimi quyidagi ko’rinishda aniqlanadi [11]:

$$u(x,t)=\int_0^{+\infty}\frac{\xi^k(x\xi)^{(1-k)/2}}{2t}I_{(k-1)/2}\left(\frac{x\xi}{2t}\right)e^{-(x^2+\xi)/4t}\varphi_1(\xi)d\xi-$$

$$-2^{-k}\Gamma^{-1}\left(\frac{1+k}{2}\right)\int_0^t\nu(\eta)(t-\eta)^{-(1+k)/2}e^{-x^2/4(t-\eta)}d\eta. \tag{8}$$

(8) formulada $x\to+0$ da limitga o’tib va (6) belgilashni e’tiborga olib, noma’lum $\tau(t)$ va $\nu(t)$ funksiyalar orasidagi quyidagi funksional munosabatga ega bo’lamiz:

$$\tau(t)=\Phi(t)-2^{-k}\Gamma^{-1}\left(\frac{1+k}{2}\right)\int_0^t\nu(\eta)(t-\eta)^{-(1+k)/2}d\eta,$$

bu yerda

$$\Phi(t)=2^{-k}\Gamma^{-1}\left(\frac{1+k}{2}\right)t^{-(1+k)/2}\int_0^{+\infty}\xi^k e^{-\xi^2/(4t)}\varphi_1(\xi)d\xi.$$

Agar $\tau(t)$ funksiyani vaqtincha ma’lum funksiya deb hisoblasak, oxirgi tenglik $\nu(t)$ noma’lum funksiyaga nisbatan Abel integral tenglamasi bo’ladi. Bunday tenglamaning yechim formulasidan [12] foydalanib, $\nu(t)$ funksiyani topamiz:

$$\nu(t)=2^k\Gamma^{-1}\left(\frac{1-k}{2}\right)\frac{d}{dt}\int_0^t(t-\eta)^{\frac{k-1}{2}}\left[\Phi(\eta)-\tau(\eta)\right]d\eta. \qquad (9)$$

Endi masala shartlarini va (8), (6) belgilashlarni e’tiborga olib, $L_2u=0$ tenglama va (2), (5) shartlarda x ni nolga intiltiramiz:

$$\tau''(t)+\lim_{x\to-0}u_x(x,t)=0,\quad 0<t<T\ , \qquad (10)$$

$$\tau(0)=0,\qquad \tau(T)=\tau(h)+\varphi_2(0)\ . \qquad (11)$$

(1) ulash shartini, (6) belgilashni va (9) tenglikni e’tiborga olsak, (10) tenglikdan

$$\tau''(t)-2^k\Gamma^{-1}\left(\frac{1-k}{2}\right)\frac{d}{dt}\int_0^t(t-\eta)^{(k-1)/2}\tau(\eta)d\eta=\Phi_1(t)\ ,\quad 0<t<T \qquad (12)$$

tenglamaga ega bo’lamiz, bu yerda

$$\Phi_1(t)=-2^k\Gamma^{-1}\left(\frac{1-k}{2}\right)\frac{d}{dt}\int_0^t(t-\eta)^{(k-1)/2}\Phi(\eta)d\eta\ .$$

Agar (12) tenglamaning (11) shartlarni qanoatlantiruvchi $\tau(t)$ yechimini topsak, $\nu(t)$ funksiya (9) formula bilan topiladi. Unda qo’yilgan masalaning yechimi Q_1 sohada (7) formula bilan aniqlanadi. Shuning uchun {(12), (11)} masalani yechish bilan shug’ullanamiz.

Shu maqsadda (12) formulada t ni z bilan almashtirib, z bo’yicha $[0,t]$ oraliqda ketma-ket ikki marta integrallaymiz. Natijada , $\tau'(0)=C$ belgilash kiritib, $\tau(0)=0$ ekanligini e’tiborga olib, $\tau(t)$ noma’lum funksiyaga nisbatan quyidagi

$$\tau(t)-\frac{2^{k+1}}{k+1}\Gamma^{-1}\left(\frac{1-k}{2}\right)\int_0^t\tau(\eta)(t-\eta)^{(1+k)/2}d\eta=Ct+\int_0^t\Phi_1(\eta)(t-\eta)d\eta,$$

$0\le t\le T$ (13)

integral tenglamaga ega bo’lamiz.

(13) – ikkinchi tur Volterra integtal tenglamasi bo’lib, uning yagona yechimi ushbu formula bilan aniqlanadi [12]:

$$\tau(t)=\frac{d}{dt}\int_0^t E_{(k+3)/2,1}\left[\lambda(t-\eta)^{\frac{k+3}{2}}\right]\left[C\eta+\Phi_2(\eta)\right]d\eta, \qquad (14)$$

bu yerda $E_{\alpha,\beta}(z)$ - Mittag-Leffler funksiyasi [12]:

$$\lambda=2^k\Gamma\left(\frac{1+k}{2}\right)\Gamma^{-1}\left(\frac{1-k}{2}\right),\qquad \Phi_2(t)=\int_0^t\Phi_1(\eta)(t-\eta)d\eta.$$

(14) formulada differensiallash amalini bajarib, so’ngra

$$\frac{d}{dt}E_{(k+3)/2,1}\left[\lambda\left(t-\eta\right)^{(k+3)/2}\right]=-\frac{d}{d\eta}E_{(k+3)/2,1}\left[\lambda\left(t-\eta\right)^{(k+3)/2}\right]$$

formuladan foydalanib va bo’laklab integrallash qoidasini qo’llab hamda

$\Phi_2\left(0\right)=0$, $E_{(k+3)/2,1}\left(0\right)=1,$

$$\int_0^t E_{(k+3)/2,1}\left[\lambda\left(t-\eta\right)^{(k+3)/2}\right]d\eta=tE_{(k+3)/2,2}\left[\lambda t^{(k+3)/2}\right]$$

tengliklarni e’tiborga olib, $\tau\left(t\right)$ ni quyidagicha topamiz:

$$\tau\left(t\right)=CtE_{(k+3)/2,2}\left[\lambda t^{(k+3/2)}\right]+\int_0^t E_{(k+3)/2,1}\left[\lambda\left(t-\eta\right)^{(k+3)/2}\right]\Phi_2'\left(\eta\right)d\eta\,. \qquad (15)$$

(15) formuladan yordamida $\tau\left(T\right)$ va $\int_0^T\tau\left(t\right)dt$ larni hisoblab, so’ngra ularni (11) shartga qo’yib, C noma’lumni bir qiymatli aniqlaymiz:

$$CT\left(E_{(k+3)/2,2}\left[\lambda\left(t-\eta\right)^{(k+3)/2}\right]-a\left(0\right)T\cdot E_{(k+3)/2,3}\left[\lambda T^{(k+3)/2}\right]\right)=$$

$$=a\left(0\right)\int_0^T E_{(k+3)/2,2}\left[\lambda\left(t-\eta\right)^{(k+3)/2}\right]\left(T-\eta\right)\Phi_2'\left(\eta\right)d\eta-\int_0^T E_{(k+3)/2,1}\left[\lambda\left(T-\eta\right)^{(k+3)/2}\right]\Phi_2'\left(\eta\right)d\eta$$

(16)

Xulosa

Agar $a\left(0\right)$ va T sonlar uchun quyidagi tengsizlik

$$E_{(k+3)/2,2}\left[\lambda T^{(k+3)/2}\right]-a\left(0\right)\cdot T\cdot E_{(k+3)/2,3}\left[\lambda T^{(k+3)/2}\right]\neq 0 \qquad (17)$$

bajarilgan bo’lsa, (15) tenglikdan C noma’lum son bir qiymatli topiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Gevrey M. Sur les equations aux derivees partielles du type parabolique // J.Math. Appl.1913, T.9,Sec.6.-P. 305-475.
2. Керефов А.А. Об одной краевой задаче Жевре для параболического уравнения с знакопеременным разрывом первого рода у коэффициента при производной по времени // Дифференциальные уравнения.-Минск. 1974, Т.10, N1.-С.69-77.
3. Акбарова М.Х. Нелокальные краевые задачи для параболических уравнений смешанного типов. Автореферат на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук. –Ташкент. 1995.-17с.;
4. Nakhushev A.M. The correct formulation of boundary value problems for parabolic equations with a characteristic form of variable sign. Differ. Uravn. 9, 130–135 (1973).
5. A.O. Mamanazarov. Gevrey problem for a mixed parabolic equation with singular coefficients. Itogi Nauki Tekh., Ser.: Sovrem. Mat. Pril. Temat. Obz. 156, 18–29 (2018).
6. D. Amanov. Boundary value problem for fourth order mixed parabolic equation. Uzb. Mathematical Jurnal. No. 2, 26-30.
7. A.O. Mamanazarov. Unique solvability of problems for a mixed parabolic equation in unbounded domain. Lobachevskii Journal of Mathematics, 2020, Vol. 41, No. 9, pp. 1837–1845.
8. A.O.Mamanazarov. Nonlocal problems for a fractional order mixed parabolic equation. Bulletin of National University of Uzbekistan: Mathematics and Natural Sciences. Vol. 4, Issue 1, 2020.

9. А.О.Маманазаров. Краевые задачи для смешанно-параболического уравнения дробного порядка в неограниченных областях. Бюллетень Института математики. № 6, с. 37-48.
10. Ўринов А.Қ. Махсус функциялар ва махсус операторлар.-Фарғона: Фарғона нашриёти, 2011.
11. A. D. Polyanin, Handbook of Linear Partial Differential Equations for Engineers and Scientists (Fizmatlit, Moscow, 2001; Chapman and Hall/CRC, New York, 2001).
12. Самко С. Г., Килбас А.А., Маричев О. И. Интегралы и производные дробного порядка и некоторые их приложения.- Минск: Наука и техника. 1987.

ҲЎЛ УСУЛДА ЧАНГ ТОЗАЛОВЧИ ҚУРИЛМАНИНГ САНОАТ СИНОВЛАРИНИ ЎТКАЗИШ ВА УНИНГ МАҚБУЛ ПАРАМЕТРЛАРИНИ АСОСЛАШ

Бобирмирзо Қўчқаров
Фарғона политехника институти, tmbobirmirzo@mail.ru

Аннотация. Ушбу мақолада Пахта тозалаш корхоналарининг дастлабки тозалаш жараёнида ҳосил бўлувчи чангларни тозалаш учун яратилган конус сеткали аппаратнинг контакт элементи ҳисобланган сеткаларнинг қаршилик коэффициентларини аниқлашда ўтказилган тажрибавий тадқиқотлар таҳлили баён этилган.

Таянч сўзлар: *Чанг, газ, омил, гидравлик қаршилик, энергия истемоли, квадрат тешик ўлчами, циклон, самарадорлик, конуссимон сетка.*

Кириш

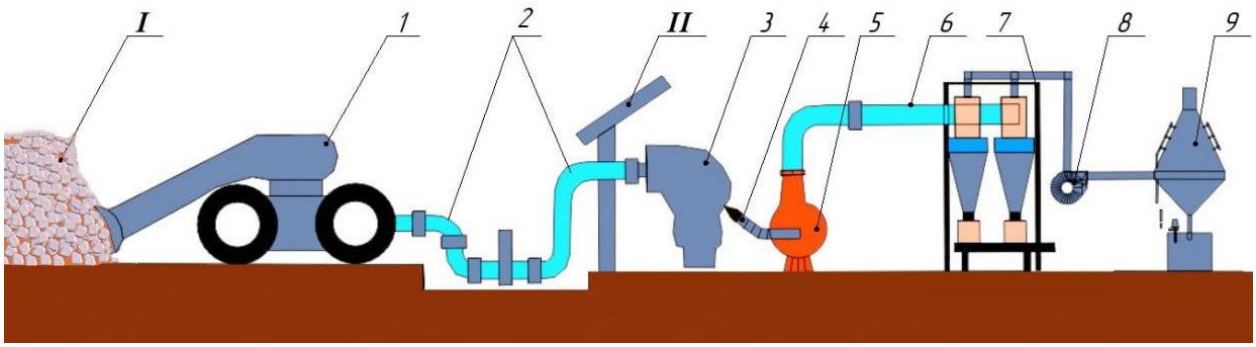
Ўтказилган назарий ва экспериментал тадқиқотлар асосида ҳўл усулда чанг тозаловчи қурилмага “LUX YAN TEX” [1] кластерига қарашли Бешариқ пахта тозалаш заводида тажриба синовлари олиб борилди. Қурилма пахта тозалаш заводининг цехларида ҳосил бўладиган чангларни тозалаш тармоғига ўрнатилди 1 ва 2-расмлар.

1-расм. Қурилманинг умумий кўриниши.

Пахта тозалаш саноатида пневмотранспортнинг асосан сўриш системаси қўлланилади. Бу технологик схема (2-расм) қуйидаги асосий қурилмалардан: пневматик пахта узатгич 1, ишчи труба 2, сепаратор 3, сўриш трубаси 4, вентилятор 5, чангли ҳавони чиқариш трубаси 6, чанг тозаловчи циклон 7, вентилятор 8, ҳўл усулда чанг тозаловчи конус сеткали қурилма 9 дан иборат.

Вентилятор ишлаганда сўрувчи труба ҳавони сўриб олади ва натижада иш труба ичига катта тезликда ҳаво кира бошлайди. Кираётган ҳавога пахта қўлда ёки механик узатгич

воситасида қўшиб юборилади. Ҳаво пахтани муаллақ ҳолда ўзи билан олиб кетади. Ҳаво билан аралашган пахта сепараторга 3 келиб тушгач, унинг тезлиги бир оз пасаяди. Тезликнинг пасайиши натижасида пахта бўлаклари ҳаводан ажрала бошлайди ва пастга вакуум-клапанга йўналади. Сепараторда пахтадан ажралган чангли ҳаво сўрувчи труба 4 орқали вентилятор 5 га келиб, ундан чиқариш трубаси 6 орқали циклон 7 га узатилади. Циклонда чангли ҳаво бирламчи тозаланади. Бу жараёнда хаво таркибидаги йирик ўлчамли д>100 мкм чанглар ушлаб қолинади. Циклондан чиққан майда ўлчамли д<100 мкм чанглар вентилятор 8 ёрдамида ҳўл усулда чанг тозалавчи қурилма 9 га узатилади ва чанглар самарали тозаланади.



2-расм. Заводининг дастлабки пахта тозалаш технологик схемаси.
I-чигитли пахта бунти. II-заводнинг тозалаш цехи.

Методлар

Саноат синовларини ўтказишда қуйидаги параметрлар чангли газ оқими тезлиги $\omega_г$=6÷24 м/с, (6 м/с қадам билан) қурилмага берилаётган суюқлик сарфи, $Q_с$=0,3÷1,2 м^3/соат, (0,3м^3/соат қадам билан) конуссимон сеткаларнинг квадрат тешик ўлчамлари а=1,1;1,3;1,6 мм танланди.

Ўтказиладиган саноат синовларидаги тажрибаларнинг кўп омилли эканлигини инобатга олиб, қурилманинг мақбул қийматларини аниқлаш учун математик режалаштириш усулидан фойдаланилди [2]. Назарий тадқиқотлар ва кўп омилли экспериментларда фильтрловчи сетка квадрат тешиги ўлчами (X_1), чангли газ тезлиги (X_2) ва суюқлик сарфи (X_3) нинг қийматлари, қурилманинг гидравлик қаршилиги, энергия сарфи ва тозалаш самарадорлигига энг кўп таъсир этувчи омиллар эканлиги аниқланди.

Юқорида келтирилган назарий тадқиқотлар ва кўп омилли тажрибалар натижаларига асосланиб, ушбу омилларнинг ўзгариш оралиқлари белгиланди. 1-жадвалда омилларнинг сатҳлари ва ўзгариш оралиқлари келтирилган.

Кўп омилли экспериментларни ўтказишда баҳолаш мезонлари сифа-тида чангли ховони тозалашга сарфланадиган энергия ($У_1$), қурилманинг тозалаш самарадорлиги ($У_2$) ва қурилманинг гидравлик қаршилиги ($У_3$) деб қабул қилинди.

Баҳолаш мезонларига омилларнинг таъсирини иккинчи даражали полином тўлиқ ёритиб беради деб ҳисоблаб, тажрибалар HARTLI-3 режаси асосида амалга оширилди [3]

Баҳолаш мезонларига назорат қилинмайдиган омилларнинг таъсирини камайтириш учун тажрибаларни ўтказиш кетма-кетлиги тасодифий сонлар жадвалининг 1/11 кўринишидан фойдаланиб белгилаб олинди (2-жадвалда тасодифий қиматлар асосида ҳисобланган параметрлар келтирилган) хамда пахта чангини тозалашда мақбул параметрларни аниқлаш учун 5 маротабадан алоҳида-алоҳида такрорланган ҳолда тажрибалар ўтказилди. Тадқиқот натижалари назарий ҳисобий натижалардан 3,22% га фарқ қилади ва ундан ошмайди. Юқорида қайд этилган ўзгарувчи параметрлар, газ тезлиги $\omega_г$=6÷24 м/с, суюқлик сарфи, $Q_с$=0,3÷1,2 м^3/соат ва конуссимон сеткаларнинг квадрат тешик ўлчамлари а=1,1;1,3;1,6мм,бўлганда маънога эга.

1-жадвал

Омилларнинг сатҳлари ва ўзгариш оралиқлари

№	Омиллар	Ўлчов бирлиги	Омиллар-ни белги-ланиши	Ўзга-риш ора-лиғи	Омилларнинг сатҳлари		
					қуйи (–1)	асосий (0)	юқори (+1)
1.	Фильтрловчи сетка квадрат тешиги ўлчами	мм	X_1	0,250	1,1	1,3	1,6
2.	Қурилмага берилаётган чангли газ тезлиги	м/с	X_2	5	6	12	24
3.	Суюқлик сарфи	$м^3$/соат	X_3	0,3	0,3	0,75	1,2

Олинган тажриба натижаларининг ўрта арифметик қийматлари танланди.

Натижалар

2-жадвал

Тасодифий қийматлар асосида ҳисобланган параметрлар

Сетка квадрат тешиги ўлчами	Чангли газ тезлиги	Суюқлик сарфи	Гидравлик қаршилик	Энергия сарфи	Тозалаш самарадорлиги
-1	-1	+1	965	337	99,42
+1	-1	-1	847	334	99,38
-1	+1	-1	800	338	99,35
+1	+1	+1	771	351	99,31
-1	0	0	761	372	99,27
+1	0	0	770	402	99,23
0	-1	0	797	439	99,19
0	+1	0	652	401	99,09
0	0	-1	705	374	99,17
0	0	+1	747	354	99,24
0	0	0	778	342	99,30

Тажриба натижаларига тегишли тартибда ишлов берилиб, баҳолаш мезонларини адекват ифодаловчи қуйидаги регрессия тенгламалари “ПЛАНЕХ” программасининг HARTLI-3 дастури бўйича олинди ва ўзгарувчи омилларнинг баҳолаш мезонларига боғлиқлик графиклари қурилди (1, 2, 3-расмлар).

Унга кўра:

Ҳўл усулда чанг ушловчи ва газ тозаловчи аппартнинг тозалаш жараёни учун сарфланадиган энергия қуйидаги регрессия тенгламаси бўйича аниқланади, кЖ/1000 $м^3$

1). $У_1$=+393,469+14,538x1-18,622x2-9,838x3-8,991x1x1+13,879x1x2+23,468x1x3+14,099x2x2-12,119x2x3-41,894x3x3

Ҳўл усулда чанг ушловчи ва газ тозаловчи аппартнинг тозалаш тозалаш самарадорлиги қуйидаги регрессия тенгламаси бўйича аниқланади, %

2).$У_2$=+99,180-0,019x1-0,055x2+0,035x3+0,111x1x1-0,034x1x2+0,016x1x3+0,000x2x2+0,000x2x3+0,066x3x3

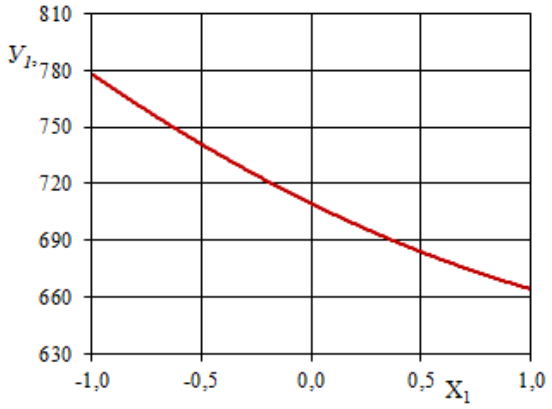
Ҳўл усулда чанг ушловчи ва газ тозаловчи аппартнинг гидравлик қаршилиги қуйидаги регрессия тенгламаси бўйича аниқланади, Па

3).$У_3$=+713,479+4,389x1-72,622x2+21,768x3+68,206x1x1+
+0,000x1x2+12,350x1x3+27,537x2x2-40,901x2x3+28,367x3x3

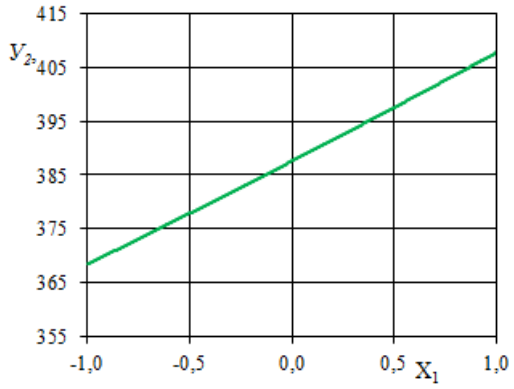
Пахта чангини тозалаш жараёнида гидрвалик қаршилик, энергия истеъмоли ва тозалаш самарадорлиги учун олинган регрессия тенгламасидан фойдаланиб гидравлик қаршилик, энергия истемоли ва тозалаш самарадорлигининг қурилмадаги фильтрловчи сетка квадрат тешиги ўлчами,

газ тезлиги ва суюқлик сарфига боғлиқлик графиклари қурилди.

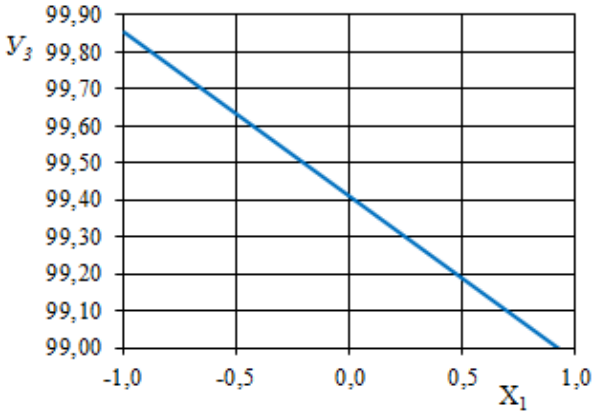
Натижалар 3 расм. *а, б, в* -ларда келтирилган.



а



б



в

***а* – Гидравлик қаршиликнинг фильтрловчи сетка квадрат тешиги ўлчамига боғлиқлиги;**
***б* – Энергиянинг фильтрловчи сетка квадрат тешиги ўлчамига боғлиқлиги;**
***в* – Тозалаш самарадорлигининг фильтрловчи сетка квадрат тешиги ўлчамига боғлиқлиги;**

Хулосалар

Олинган тажриба натижаларига математик режалаштириш усулини қўллаб, қурилманинг мақбул параметрлари асосланди ва унга кўра фильтрловчи сетка квадрат тешиги ўлчами, а=1,43мм, чангли газ тезлиги, *w*=15,85 м/с, суюқлик сарфи, $Q_{сую}$=0,89 $м^3$/соат ни, омилларнинг бу қийматларида қурилманинг энергия сарфи 1,5 кВт/соат, тозалаш самадорлиги 99,728% ва гидравлик каршилиги 1056,3 Па ни ташкил этди.

Фойдаланилган адабиётлар

1. B.U.Qo‘chqarov., I.T. Karimov. Конус сеткали қурилманинг тозалаш самарадорлигини аниқлашда ўтказилган тажрибавий тадқиқотлар таҳлили // ФарПИ. Научно-технический журнал 2023.СПЕЦ. ВЫПУСК № 16 ФАРҒОНА – 2023 В.58-64. (05.00.00. № 20)
2. B.U.Qo‘chqarov., I.T. Karimov Experimental determination of resistance coefficients in the case of water sprinkled on a cone-shaped apparatus UNIVERSUM: ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ Выпуск: 9(114) Сентябрь, 2023 Часть 5, Москва 2023. В.60-63 (02.00.00. №1)
3. B.U.Qo‘chqarov., I.T. Karimov Experimental investigation of pressure losses in wet dust cleaning cone mesh device //UNIVERSUM: ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ Выпуск: 9(114) Сентябрь, 2023 Часть 5, Москва 2023. В.64-69 (02.00.00. №1)

4. B.U.Qo‘chqarov., I.T. Karimov Analysis of the disperse composition of dust of cotton cleaning industries //UNIVERSUM: ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ Выпуск: 4(109) Апрель 2023,Часть 7 Москва 2023 В.60-64 (02.00.00. №1)

PARRANDACHILIK FERMASIDA REAKTIV QUVVATNI KOMPENSATSIYALOVCHI QURILMANI HISOBLASH USULI

Sardor Nuraliyev
"TIQXMMI" Milliy tadqiqot universiteti

Annotatsiya. Reaktiv quvvatni rostlash energetik tizimi va uning elementlariga ijobiy ta’sir o‘tkazadi. Korxonaning aktiv va reaktiv yuklamalari o‘zgarganda kompensatsiyalovchi qurilmaning quvvatini rostlash energiya sarfini kamaytiradi va sifatini oshiradi. Elektr yuklama tugunida kompensatsiyalovchi qurilmalarni joylashtirish bilan elektr energiyasi qo‘shimcha isrofi kamayadi.

Tayanch iboralar. *Quvvat, aktiv, reaktiv, kompensatsiyalovchi qurilma, elektr energiya isrofi, rostlash, kondensator batareyalari, yuklanish.*

Kirish

Ushbu maqolada Yakkabog‘ tumani "Kumush kuz fayzi" MCHJ ning energetik xo‘jaligida kondensator batareyalarni quvvatini rostlash va ularni optimal joylashtirishning nazariy masalalari ko‘rib chiqilgan. Ushbu korxona tuxum mahsulotlarini yetishtirishga ixtisoslashgan parrandachilik kompleksi bo‘lib, tekshirishlar natijasida undagi energetik ko‘rsatgichlarni pastligi, aktiv va reaktiv quvvat isroflaring bir xil emasligi, korxonada o‘rnatilgan kompensatsiyalovchi qurilmalardan unumli foydalanilmaganligi, hamda transformatorlarning quvvatidan foydalanish koeffitsientlari pastligi aniqlandi. Elektr energiya istemolchilari taxlili orqali ortiqcha energiya isroflarini kamaytirish maqsadida kondensator batareyalarning quvvatini rostlash va kompensatsiyalovchi qurilmalarni optimal joylashtirish masalalari ko‘rib chiqildi.

Tadqiqot usuli va taxlili

Kompensatsiyalovchi qurilma (KQ)larning quvvatini rostlash masalalarini yechishda energetika sistemasi va korxonalarning ichki elektr ta’minoti sistemasining ishlash sharoitlarini hisobga olish zarur. Reaktiv quvvatni rostlash effekti butun energosistema elementlariga sezilarli ta’sir o‘tkazadi. Agar energosistemada tungi paytlarda ham reaktiv quvvat zarurati tug‘iladigan bo‘lsa. KQlar sutka davomida ishlab turishi zarur bo‘ladi. Agarda tungi soatlarda reaktiv energiyaga zarurat bo‘lmasa, korxonaning KQlari butunlay ajratilib qo‘yilishi zarur.

Korxonalarning aktiv va reaktiv yuklamalari o‘zgarganda ko‘pchillik hollarda KQlar quvvatini o‘zgartirish maqsadga muofiqdir. KQlarining doimo ulanib turishi yuklamalarning o‘zgarishiga va tarmoqda isroflar ortishiga olib keladi.

Kondensator batareyalarni o‘rnatilish joyini hisobga olgan holda kompensatsiyalash shaxsiy, guruhli va markazlashtirilgan bo‘ladi. Kondensatorlar tarmoq yoki qurilmaga nisbatan parallel qo‘shiladi va odatda uchburchak usulida o‘zaro ulanadi.

Kondensator batareyasining quvvati tarmoq kuchlanishiga nisbatan ikkinchi darajasida va sig‘imga nisbatan birinchi darajasida to‘g‘ri proporsionaldir:

$$\Sigma Q_к = 3U^2_{тарм}\omega C10^{-3}, \quad (1)$$

bunda: ΣQ – uch fazaga tarmoqqa ulangan kondensator batareyalarning quvvati, kvar; $U_{тарм}$ – tarmoqdagi kuchlanish, kV; ω – burchak chastotasi, C^{-1}; C – kondensator batareyasining sig‘imi, mkF.

Tarmoqning chastotasi f=50 Gs ekanligini hisobga olinsa, yuqorida keltirilgan formulaning ko‘rinishi quyidagicha bo‘ladi:

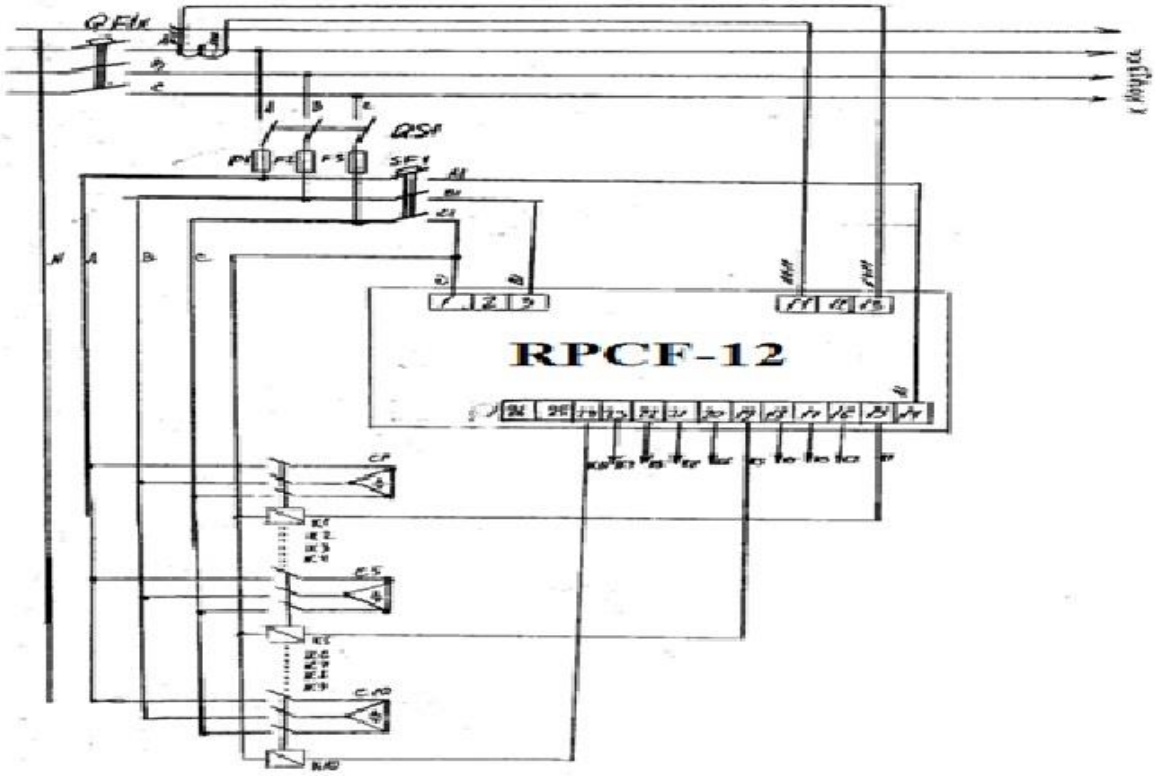
$$\Sigma Q_к = 0{,}942U^2_{тарм}C. \quad (2)$$

Quvvat koeffitsientini oshirish maqsadida o‘rnatiladigan kondensator batareyasining quvvati quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$\Sigma Q_к = \Sigma P(tg\varphi_1 - tg\varphi_2), \quad (3)$$

bunda: ΣP - qurilmalarning aktiv quvvati, kVt; φ_1 va φ_2 - kondensatorsiz va kondensatorli fazalarning burchak og‘ishi.

Ushbu tarmoqning optimal hamda samarali ish rejimlarini ta’minlab turish uchun yuklama toki va kuchlanishi hamda bir sutka davomida vaqtning o‘zgarishlariga bog‘liq ravishda kondensator batareyalarining quvvatini avtomatik rostlab turuvchi qurilma yoki kompensatsiyalovchi qurilma quvvatini dispecher punkitidan rostlanib turilishi zarur.



1 - rasm. Reaktiv quvvatni avtomatik rostlash sxemasi.

Kompensatsiya qurilmalarining quvvatini avtomatik rostlash quyidagi usullar asosida amalga oshiriladi: 1. Sutka davomida avtomatik rostlash- ishlab chiqarish texnologiyasi bo‘yicha sutkalik grafikda ko‘rsatilgan, energotizimga berilayotgan korxonaning reaktiv quvvatini chegaralash muhim bo‘lganda; 2. Kuchlanish bo‘yicha avtomatik rostlash- agar tarmoqning kuchlanishini optimal miqdoridan og‘ishini chegaralash kerak bo‘lsa; 3. Yuklama toki bo‘yicha avtomatik rostlash- agar to‘la yuklamaning ortishi va pasayishi ish vaqti mobaynida reaktiv quvvat o‘zgatishiga mos ravishda bo‘lsa; 4. Reaktiv quvvatning yo‘nalishi bo‘yicha avtomatik rostlash - agar korxona tomonidan enrgosisteme tarmog‘iga berilayotgan reaktiv quvvatni chegaralash zarur bo‘lsa; 5. Quvvat koeffitsenti bo‘yicha avtomatik rostlash- agar quvvat koeffitsentining o‘zgarishi reaktiv quvvatning o‘zgarishiga to‘g‘ri proporsional bo‘lsa; 6. Kombinatsiyali avtomatik rostlash – agar bir necha rostlash turlarini birlashtirish zarur bo‘lsa.

Ushbu sxemada RPCF-12 markali kantroller keltirilgan. Bu kantroller vazifasi agarda tarmoqdagi quvvat koeffitsienti cosφ=0.94 dan past ko‘rsatgichga tushadigan bo‘lsa unga tok transformatori orqali signal keladi va u kelgan signal orqali magnitli ishga tushirgichni ishga tushiradi, magnit ishga tushirgichlar esa kondensator batareyalarni ishga tushiradi va quvvat koeffitsientini cosφ=0.94 da bo‘lishini ta’minlaydi.

Avtomatik rostlash sxemalari bo‘yicha va ko‘rsatilgan korxonadagi quvvat koeffitsientini oshirish bo‘yicha tadbirlarni hisobga olib tanlanadi. Bunda energosistema talablari sistemadagi boshqa KQlar borligi, tarmoqning turli nuqtalaridagi kuchlanish, yuklamalar grafigini tahlili hisobga olinishi zarur.

KQlar ning quvvatini avtomatik rostlashning kombinatsiyali sxemalarida. Bunday sxemalar kichik va o‘rta quvvatli ko‘pchilik KQda istiqbolli sxemalar sifatida qo‘llaniladi. Kombinatsiyali

sxemalar KQni avtomat rostlashning bir pog‘onali va ko‘p pog‘onali usullarida qo‘llaniladi. Bunday sxemalar ajratilgan KQning zaryadlangan holda qayta ulanishiga yo‘l qo‘ymasligi kerak.

Tarmoq kuchlanishi sezilarli pasayib ketsa yoki reaktiv quvvat yo‘nalishi sistemadan podstansiyaga qaratilgan bo‘lsa kondensator qurilmalar avtomatik ravishda ishga tushirilishi zarur.

Agar reaktiv quvvat yo‘nalishi podstansiyadan energosistemaga qaratilgan bo‘lsa va podstansiya shinalarida nominal kuchlanish saqlanishida kondensator qurilmalar ajratiladi. Korxonaning elektr yuklama tugunida kompensatsiyalovchi qurilmalarni optimal joylashtirish orqali nafaqat reaktiv quvvatini kompensatsiyalaymiz, balki shu bilan birgalikda qo‘shimcha elektr energiya isrofini kamaytiramiz. Maksimal yuklanish davrida foydalanish vaqtlari bir xil bo‘lgan va bitta energiya markazidan tarqalayotgan radial tarmoqda reaktiv quvvatini isrofi minimal bo‘lishi uchun, kompensatsiyalovchi qurilmalarni joylashishi quyidagi shartlarga javob berishi kerak:

$$(Q_1 - Q_{C1}) \cdot R_1 = (Q_2 - Q_{C2}) \cdot R_2 = \cdots = \\ = (Q_n - Q_{Cn}) \cdot R_n = (Q - Q_C) \cdot R_E = B \qquad (4)$$

bu yerda, alohida olingan har bir tarmoqning kompensatsiyalanmagan reaktiv yuklamalari ularning (tarmoqlarning) o‘tkazgichlariga to‘g‘ri proporsionaldir. Bunda tarmoqning har bir shahobchasidan oqib o‘tayotgan reaktiv quvvatlar $Q_1 \dots Q_n$ (yig‘indisi Q_E) va ularga ulangan kompensatsiyalovchi qurilmalarning quvvatlari $Q_{S1} \dots Q_{Cn}$ (yig‘indisi Q_S) deb belgilangan. R_1 … R_n tegishli tarmoqning xar bir fazasining aktiv qarshiliklari; R_E – bitta fazaga parallel qo‘shilgan tarmoqlarning ekvivalent aktiv qarshiligi.

$$\frac{1}{R_E} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \cdots + \frac{1}{R_n}. \qquad (5)$$

Har bir tarmoqning barcha qismlaridagi quvvatlarning isrofi quyidagicha aniqlanadi:

$$\Delta P_{Qn} = \sum_1^n \frac{Q_n^2 \cdot R_n}{U_{nom}^2}. \qquad (6)$$

Amaliyotda kompensatsiyalovchi qurilmalarning quvvatlari Q_{cn} tarmoqlarning reaktiv yuklamalariga proporsional ravishta hisoblanadi:

$$\frac{Q_{C1}}{Q_1} = \frac{Q_{C2}}{Q_2} = \cdots = \frac{Q_{Cn}}{Q_n} = \frac{Q_C}{Q} \qquad (7)$$

Bu yerda kutilayotgan natija n o‘zgaruvchanlaridan minimal natija (funksiya) olishdir, lekin bu usul bilan reaktiv quvvatini kompensatsiyalanishidan kerakli effekt olib bo‘lmaydi. Yuklama tuginida yig‘ilayotgan barcha tarmoqlarning umumiy ekvivalent qarshiligi R_E ga teng bo‘ladi.

$$R_E = \sum_1^n R_{En} = \frac{\Delta P_{Qn} \cdot U_{nom}^2}{Q_n^2} \qquad (8)$$

bu yerda, R_{en} tugundan olinayotgan n – tarmoqning ekvivalent qarshiligi; $Q_\sum$ - energiya bilan ta’minlovchi markazining reaktiv quvvati.

$$Q_\sum = \sum_1^n Q_n. \qquad (9)$$

Xar bir n tarmoqda joylashtiriladigan kompensatsiyalovchi qurilmaning quvvatini aniqlaymiz:

$$Q_{KQn} = Q_n - \frac{Q_\sum - Q_{Cn}}{R_{En}}. \qquad (10)$$

Olingan natijani optimal yechimga yaqinroq deb hisoblaymiz. Agar ma’lum bir tarmoq uchun Q_{KQn} ning miqdori manfiy bo‘lib qolsa, Q_{KQ} miqdorini qaytadan hisoblash kerak. Faqatgina Q_{KQn} manfiy bo‘lgan tarmoqni ifodalovchi ko‘rsatgich R_E (8) va $Q_\sum$ (9) larni hisoblardan chiqarib tashlanadi. Jadvallardan kompensatsiyalovchi qurilmaning standart qiymatini qabul qilamiz. Kompensatsiyalovchi qurilma joylashgan joyidan iste’molchilargacha bo‘lgan masofasini ℓ va tarmoq uzunligini L deb hisoblaganda, $\frac{Q_C}{Q}$ larning miqdorlari (1) o‘zgarishi bilan Q_{KQ} ning joylashish masofasi ±0.1L intervalida o‘zgarishi mumkin.

Xulosa

Parrandachilik fermasidagi elektr iste’molchilarning yuklamalarini har bir tuguni uchun kompensatsiyalovchi qurilmalar ishlashini texnik iqtisodiy ko‘rsatgichlarini samaradorligi kompleks ko‘rsatgichlariga (kompensatsiyalovchi qurilmalar quvvati, rostlanish pog‘onalari,

ulanish joyi va rostlanish funksiyasi) bog‘liqligi aniqlandi. Kondensator qurilmalar quvvatini va rostlash pog‘onalari grafoanalitik usuli yordamida asoslash taklif qilingan 0,4 kV kuchlanishli kompensatsiyalovchi qurilmalarni konstruktiv bajarilishi ularning quvvatini turli xil miqdorlarda rostlashga imkon beradi. Iste’mol bo‘layotgan reaktiv quvvatni kompensatsiyalash miqdori qo‘llaniladigan kompensatsiyalovchi qurilmalarning turlari va ularning rostlanish darajasi bilan bog‘liqdir.

Adabiyotlar

1. Radjabov A., Ibragimov M., Berdishev A.S. Energiya tejamkorlik asoslari T.: ToshDAU bosmaxonasi, 2009. - 108 b.
2. Radjabov A. Ibragimov M. Energotexnologik jarayonlarda energiya tejamkorlikka erishishning ilmiy-metodologik asoslari // AGRO ILM. TOShKENT 2008. N4(8)-74-76.
3. Toshev I.D., Bayzakov T.M., Berdishev A.S. Suv xo‘jaligi elektr ta’minoti. T.: TIMI, 2008. – 223 b.
4. Bezpalov V.Ya., Kotelenes N.F. Elektricheskie mashini. 2006.
5. Voldek A.I., Popov V.V. Elektricheskie mashini. Vvedenie v elektromexaniku. 2008.

TUT IPAK QURTI PILLALARINI JONSIZLANTIRISH VA QURITISH TEXNOLOGIYALARI

Nizomiddin Ahmadjonov [1], Rustem Yunusov [1], Bekzod Maxmudov [2]

[1]“TIQXMMI” Milliy tadqiqot universiteti

[2]NamMTI

Annotatsiya. Ushbu maqolada tut ipak qurti g‘umbagini sifatli jonsizlantirish va quritish jarayonida elastik to‘lqin, konvektiv issiqlik, elektr energiyasi va boshqa jarayonlar yordamida qayta ishlash uchun yaratilgan texnika va texnologiyalar haqida so‘z boradi. Tut ipak qurti g‘umbagini jonsizlantirish va quritish jarayonining bir qator o‘ziga xos parametrlari mavjud: xom-ashyo hamda tayyor mahsulotning sifati va hajmi, harorat va havoning nisbiy namligi, qurilmada mahsulotning turishi. Ushbu texnika va texnologiyalar yordamida g‘umbakni jonsizlantirish va quritish uchun ketadigan energiya va vaqt tejaladi, undan olingan ipak mahsulotining sifati yuqoriroq bo‘ladi.

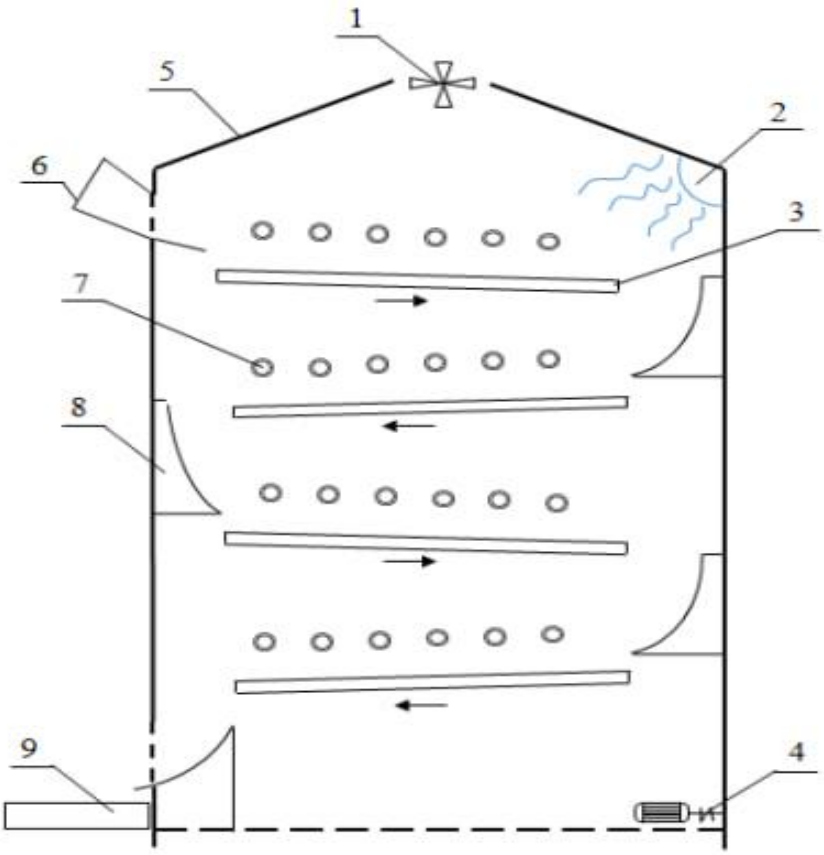
Tayanch so‘zlar: *tirik pilla, jonsizlantirish, agregat, issiq havo, issiq bug‘, quruq pilla.*

Kirish

Quritish – mahsulotlardagi namlikni bug‘lash va undan hosil bo‘lgan bug‘larni chiqazib yuborish orqali mahsulotlarni suvsizlantiruvchi termal jarayondir. Ushbu jarayonda moddada issiqlik uzatish va namlikning diffuziya harakati amalga oshadi. Quritish jarayoni ko‘plab sohalarda keng qo‘llanilib kelinmoqda, shu jumladan, pillachilikda ham. Pillalarni quritish orqali undan sifatli ipak tolalarini olinadi. Chunki quritilgan pillalar uzoq muddat saqlanib turadi va ulardan yil davomida ipak tolalari yigirish mumkin. Agarda quritilmasdan saqlab qo‘yiladigan bo‘lsa u uzoq muddat turmasdan o‘z xususiyatini yo‘qotadi va undan sifatli tolalar olib bo‘lmaydi. Ipak qurti pillalarini past haroratda infraqizil nurlanish, elastik to‘lqinlar, bug‘, yuqori kuchlanishli chastota, tebranish va konvektiv issiqlik ta’minotidan foydalangan holda jonsizlantirish va quritish bo‘yicha taklif etilayotgan texnologiyalar eng innovatsion va mos usullaridan biridir. Ushbu texnologiyalar dolzarbligi – amalga oshirilayotgan ishlarini kengaytirish maqsadida “O‘zbekipaksanoat” uyushmasi faoliyatini tashkil etish chora-tadbirlari to‘g‘risida O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017-yil 29-martdagi 2856-sonli tegishli qarori e’lon qilindi. O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti ushbu qarorida yurtimizda mavjud tut plantatsiyalaridan yetarlicha samarali foydalanilmayotgani, qishda tut daraxtlari sezilarli darajada pasayayotgani alohida ta’kidlangan. Shuning uchun pilla xomashyosi ko‘p darajada ishlab chiqarilmayotgani sababli ipak va shoyi to‘qish korxonalarining ishlab chiqarish quvvatlaridan to‘la foydalanilmayapti. Hozirgi kunda 80 milliondan ortiq chiziqli plantatsiyalar va 51 ming gektar tut plantatsiyalari hajmda ipak qurti oziqlantirilmoqda. 450 ming quti va 26 ming tonnaga yaqin ipak qurti pillasi yetishtirilmoqda. Yetishmovchiliklarni o‘rnini to‘ldirish uchun har yili 230-250 ming

quti ipak qurti donasi import qilinadi, bu bilan sanoat korxonalarining 50 foizigacha ehtiyojlari qoplanadi[1].

Tabiiy ipakka bo‘lgan talab ko‘plab mamlakatlarda boshqa to‘qimachilik tolalari bilan taqqoslaganda juda yuqori hisoblanadi. Tut ipak qurti tolasining yuqori elastikligi, mustahkamligi va undan tayyorlanadigan matolarining go‘zalligi unga bo‘lgan talabni yanada orttiradi. Hozirgi kunda ipakchilik tarmog‘i butun dunyoda bugungi kunga qadar qishloq xo‘jaligining eng kam mexanizatsiyalashgan tarmog‘i bo‘lib qolmoqda. Qishloq xo‘jaligida ipakchilik tarmog‘ining ahamiyatini oshirishning muhim yo‘llaridan biri ipakchilikdagi asosiy jarayonlarni kompleks mexanizatsiyalash asosida ipak qurti va pilla yetishtirish texnologiyasini takomillashtirishdir[2].



Infraqizil nurlanish va elastik to‘lqinlar yordamida ipak qurti pillalarini jonsizlantirish va quritish uchun o‘rnatish sxemasi

1-shamollatgich, 2-akustik generator, 3-mahsulot joylashtiriluvchi javon; 4-tebratgich; 5-korpus; 6-mahsulotni kirgizish bunkeri; 7-infraqizil nurlatgich; 8-mahsulotni yo‘naltirgich; 9-mahsulot chiqarish bunkeri.

Metodlar

Xorijiy va o‘zbek olim va amaliyotchilarning qator ilmiy va tajribaviy ishlari texnologik jarayonlarni takomillashtirish asosida pilla xomashyosi ishlab chiqarishni ko‘paytirish va ipak tolalarini sifatini oshirishning ilmiy-amaliy masalalarini hal etishga bag‘ishlangan. Kompleks mexanizatsiyalashtirishni kengaytirish hisobiga ipak qurti pillasini qayta ishlash texnikasi va texnologiyalari yordamida mehnat sarfini, vaqtini kamaytirish va mahsulot sifatini oshirish imkoni yaratiladi. Shuning uchun hozirgi kunda pillachilik tizimidagi kamchiliklarni, importlarni kamaytirish va sifatli pillalarni ishlab chiqarish va yetishtirish maqsadida yurtimizda yaxshigina samara beradigan texnologiyalar ishlab chiqilgan.

Quyida ularning bir nechtalarini ko‘rib chiqamiz:

Mahsulotlarni quritish uchun tebranishni hosil qilish mumkin bo‘lgan usullaridan biri mahsulotlar bilan birga barcha jihozlar, xususan, qurilma uchun tebranish mexanizmini ishlab chiqishdir. Ushbu muammoni hal qilish uchun qattiq platformaga nisbatan mexanik past chastotali

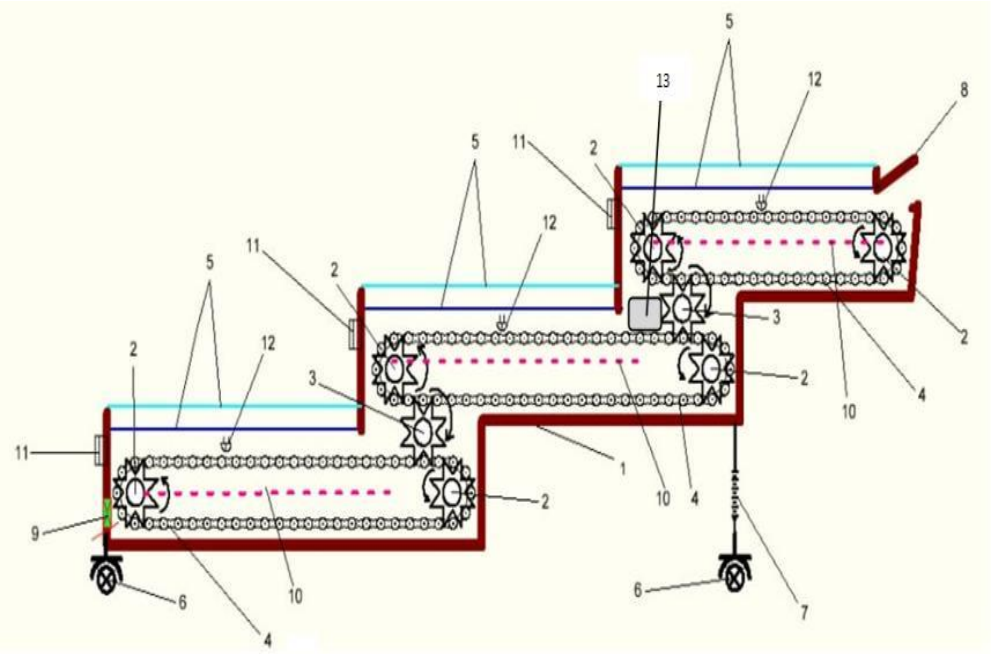
tebranishlarni yaratadigan tebranish mexanizmi qurilmasini Safarov J.E., Sultanova S.A., Dadaev G.T.,Zulpanov Sh.U., Erkinov D.D. lar ishlab chiqishgan.

Mahsulotni jonsizlantirish va quritish uchun past chastotali (t<100 Hz) mexanik tebranishlarni va aylanish harakatlarini yaratadigan turli mexanizmlarni misol qilish mumkin. Yuqorida shunday qurilmaning sxema tasvirlangan. Bu qurilmaning asosiy vazifasi gorizontal joylashgan ishchi javonlarning vertikal tebranishlarini yaratishdir.

Qurilmaga pillani mahsulotni kirgizish bunkeri orqali kiritiladi. Keyin pilla paddonlar orqali harakatlana boshlaydi. Birinchi paddondan harakatlanib borgan pilla yo‘naltirgich orqali ikkinchisiga tushadi va ushbu jarayonda mahsulot infraqizil nurlatgich orqali qizitiladi. Mahsulotga infraqizil nurlar(infraqizil nurlanish - elektromagnit to‘lqinlar spektrida 0,77 dan 340 mikrongacha bo‘lgan diapazonni egallagan elektromagnit nurlanishning bir turidir. Bunday holda, 0,77 dan 15 mikrongacha bo‘lgan diapazon qisqa to‘lqinli, 15 dan 100 mikrongacha bo‘lgan o‘rta to‘lqinli va 100 dan 340 mikrongacha bo‘lgan uzun to‘lqinli hisoblanadi. Spektrning qisqa to‘lqinli qismi ko‘rinadigan yorug‘likka qo‘shni bo‘lib, uzun to‘lqinli qismi ultraqisqa to‘lqinlar mintaqasi bilan birlashadi) berilganda u qiziydi va unda massa almashinish jarayoni sodir bo‘ladi. Korpus uchidagi havo shamollatgich orqali chiqazib turiladi. Korpusdagi akkustik generator(akustik generator odatda tovush to‘lqinlarini ishlab chiqaradigan ularni mexanik energiyaga aylantirib beradigan qurilmadir, ushbu generatorlar turli shakllarda bo‘lishi mumkin va turli maqsadlarga xizmat qiladi) va vibratorning vazifasi mahsulot ishchi organdan yumalab kelayotgan vaqtda uni tebratishdir.. Tebratish hisobiga mahsulotning yumalash jarayoni tezlashtirishdir. Buning natijasida mahsulotning barcha tomonlariga infraqizil nurlar yetib boradi va pilla ichidagi g‘umbaklar jonsizlanadi. Shundan so‘ng mahsulotlar chiqarish qismidan chiqarib olinadi[3].

Endi quyidagi Namangan muhandislik texnologiya instituti o‘qituvchi va doktorantlari tomonidan yaratilgan qurilmani ham ko‘rib chiqamiz:

Bu konveyerli qurilma ikki energiya ya’ni quyosh energiyasi (issiqlik energiyasi) va elektr energiyasi orqali ishlaydi. Agar kamera ichidagi quyosh energiyasi orqali harorat yetarli darajada qizisa, qurilma elektr energiyasdan foydalanmaydi. Agar harorat belgilanganidan tushib ketsa elektr energiyasi orqali yana qizdiriladi.



Qurilmaning umumiy ko‘rinish sxemasi.

1-issiqlik izolyatsion korpus, 2-yo‘naltiruvchi charxlar, 3-harakatlantiruvchi charxlar, 4-konveyer, zanjir, 5-quyosh nurini o‘tkazuvchi oyna va qizdiruvchi qora jism (kollektor), 6-gorizontal va vertikal 360* aylanuvchi tayanch, 7-qurilmaga quyosh nurini tushish burchagini sozlovchi predmet, 8-maxsulot kirish joyi, 9-quritilgan maxsulotni avtomatik ochilish orqali chiqaruvchi soha, 10-elektr energiyasi yordamida qizdiruvchi element, 11-avtomatik ventelyatsiya tizimi, 12-namlik va harorat datchiklari, 13-mexatronik tizim boshqaruvi.

Qurilmaning ishlash prinspi quyidagicha: pilla g‘umbaklari mahsulot kiritish sohasi(8) orqali qurilmaga kiritiladi, mahsulot konveyer(4) orqali harakatlanadi. Harakatlanish davomida elektr energiyasi orqali qizdiruvchi element(10) orqali mahsulotda issiqlik almashinuv jarayoni ro‘y bera boshlaydi. Issiqlik yetarli bo‘lmagan paytda kollektor orqali ham issiqlik beriladi, quyosh nurlari kollektorga to‘g‘ridan to‘g‘ri tushishini ta’minlash maqsadida qurilmaning tayanch qismiga gorizantal va vertical 360° aylanuvchi tayanch o‘rnatilgan. Qurilmaga namlik va harorat datchiklari(12) ham o‘rnatilgan bo‘lib, ular kamera ichidagi namlik va haroratni doimo nazorat qilib turadi. Ichkaridagi issiqlik izalyatsion korpus(1) yordamida ushlab turiladi. Agar harorat ko‘tarilib ketsa issiq havo ventilyatsiya(11) tizimi orqali tashqariga chiqarib yuborilib yetarli haroratga olib kelinadi. Ushbu jarayonlarni barini mexatronik boshqaruv tizimi(13) yordamida boshqarib turiladi. Konveyer yo‘naltiruvchi charxlar(2) orqali mahsulotni keyingi konveyerga uzatadi. Bunda konveyerlar harakatlantiruvchi charxlar(3) orqali harakatga keltiriladi. Birinchi konveyerdan ikkinchisiga pillalar tushganda ular qisman bo‘lsada to‘nkarilib tushadi. Natijada ularning issiqlik qabul qilmagan qismlariga ham issiqlikning yetib borish imkoni tug‘iladi. Shu jarayonlardan o‘tib quritilgan pillalar chiqarish sohasi(9) orqali chiqariladi.

Natijalar

Quritish kameralaridagi optimal parametrlar ustida olib borilgan tajriba ishlarida quyidagi jadvalda keltirilgan qiymatlar asosli deb topilgan.

Omillar	**birligi**	**X**	**min**	**max**	**o‘rtacha**
t(vaqt)	*soat*	X_1	2,5	3,5	3
T (harorat)	*°C*	X_2	75	85	80
H (namlik)	*%*	X_3	10	12	11

Ushbu qurilmada quritgichga avtomatik boshqaruvli mexatronik tizim qo‘llanilishi orqali yoqilg‘i sarfini kamaytirish, muqobil energiya manbalarini pilla sanoatiga tadbiq etish hamda pillalarni qayta ishlash tannarxini kamaytirish masalalari tadqiq etilgan.

Olib borilgan ishlar yuzasidan quyidagilarni samaradorlik sifatida keltirish mumkin: g‘umbakni jonsizlantirish va quritishda quyosh issiqlik energiyasini qo‘llashning texnologik yechimiga, mexatronik tizim orqali boshqariladigan quritish kamerasidagi sarflangan birlik energiyadan samaradorlikga erishilgan.

Mexatronik tizim yordamida boshqariladigan quritish kamerasini pilla g‘umbaklarini o‘ldirish va quritishga qo‘llash natijasida, 2,7 kg pilla 1,5 kg gacha yarim quritilishi va 100 % g‘umbak o‘ldirilishida quyosh energiyasidan foydalanib kimyoviy zaharlash usuliga nisbatan iqtisodiy samara o‘rtacha har bir kg pilladan 690 so‘mni tashkil qildi. Ushbu qiymat hisobini quyidagicha ko‘rish mumkin:

korxonalar uchun 1 kvt elektr energiya s=450 so‘m
elektr isitkichlar umumiy quvvati P=3,2 kvt
3,5 soat quritish davomida elektr energiyasidan foydalanish vaqti t=0,33 soat
quritilgan hom pilla og‘irligi m=2,7 kg
bir kunlik qo‘l mehnati harajati x=60 000 so‘m
bir marta quritish jarayoniga ketgan vaqt ulushi k=0,35
umumiy harajat: 7954 so‘m
kimyoviy zaharlash yo‘li bilan 1 kg pillani tayyorlash uchun harajat: 8 644 so‘m
Har bir kg pilla uchun iqtisodiy samara: 8644-7954=690so‘m.

Mexatronik tizim yordamida boshqariladigan quritish uskunasi yaratilgan hamda quyosh va qisman elektr energiyalari yordamida quritish kamerasidagi harorat, vaqt, namlik parametrlarini optimal boshqarish orqali quritish jarayonlariamalga oshirilishi orqali sifat bo‘yicha samaradorlikga erishilgan[4].

Xulosa

Xulosa qilib shuni aytish mumkinki yuqorida keltirilgan bir nechta qurilmalarning asosiy maqsadi va vazifalari tejamkor yo‘llar bilan pillani quritish va jonsizlantirishga qaratilgan. Bu qurilmalardan foydalanilganda nafaqat energiya resurslari balki vaqt va iqtisodiy tomondan ham sezilarli darajada samaradorlikka erishish mumkin.

Adabiyotlar ro‘yxati

1. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yil 29 martdagi “O‘zbekipaksanoat uyushmasi faoliyatini tashkil etish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi 2856-son qarori.
2. Burlakov V.S. Rivojlangan texnik vositalardan foydalangan holda yangi texnologiyalar asosida ipakchilik samaradorligini oshirish. Diss. dok. Qishloq xo'jaligi fanlari. -Belgorod, 2005. -275 b.
3. Norqulova K.T., Umarov V.F., Safarov J.E. Vibratsiyadan foydalanish
4. quritish shkaflarida mexanizm. QDTU yangiliklari. Bishkek, 2009. -17-son. B.135-136
5. Maxmudov B.M. “Mexatronik tizim yordamida boshqariladigan konveyerli quritish uskunasini yaratish va optimal parametrlarini aniqlash” Diss. dok. Texnologik mashinalar. Robotlar, mexatronika va robototexnika tizimlari. Namangan, 2022.

SHOLI MAXSULOTINI QURITISH JARAYONLARINI OPTIMALLASH

Nurzod Abduqodirov[1], Muxtorjon Mansurov [1], Ozoda Davlatova [2]
[1]Namangan muhandislik qurilish instituti
[2]Farg‘ona politexnika institute, nurzodqodirov1991@gmail.com

Annotatsiya: Maqolada qishloq xo’jaligi mahsulotlarini qurituvchi qurilma konstruksiyasi, quritish jarayonlari, usullari, quritish barabanining parametrlari, quritish davrlari o’rganildi va tahlil qilindi. Tahlil natijalariga ko’ra aniqlangan kamchiliklarni bartaraf etish uchun yechimlar taklif qilindi.

Kalit so’zlar: *Baraban, nasadka, donlar, tezlik, quritish davri, nisbiy namlik, konvektiv quritish usuli, fizik-mexanik va issiqlik fizik xossalari*

Kirish

Donni quritish qurilmalarining konstruksiyalarini ishlab chiqish, ularni taqqoslash, sinash va ishchi qismlarining parametrlarini asoslash bo‘yicha bir qator olimlar, jumladan, D.Yu.Danilov, A.J.Sagindikova, V.M.Kurdyumov, N.V.Suglenok, M.M.Abdyushev, A.N.Xramov, N.V.Demskiy, A.A.Pavlushin va boshqalar tomonidan ilmiy-tadqiqot ishlari olib borilgan.

Quritish jarayonlarida sholining parametrlarini don sifatiga ta’sirini tadqiq etish, takomillashtirish va ularni hisoblash usullari bo‘yicha P.D.Lebedev**,** A.V.Likov, A.S.Demidov, A.A.Pikerstil, I.M.Fedotkin, V.P. Klochkov, Ye.S.Krichevskiy va boshqalar shug‘ullanishgan.

Ular tomonidan sholi donlarini quritishning takomillashtirilgan usuli, ekologik toza va energiyatejamkor texnologik jarayon va mashina-apparatlar ishlab chiqilgan.

Shu bilan birga hozirda qishloq xo‘jaligi mahsulotlarini qayta ishlash va turdosh sanoatlar uchun mo‘ljallangan ixcham, arzon va eksportga mo‘ljallangan sholi quritish texnologiyalari va mashinalarini takomillashtirish bo‘yicha ilmiy-tadqiqot ishlari olib borilmoqda.

Metod

O‘tkazilgan ko‘p omilli eksperementlar asosida qurilmaning maqbul qiymatlarini aniqlash uchun matematik rejalashtirish usulidan foydalanildi. Apparatning parametrlarini optimallashda quritish uchun tanlangan alanga va devzira navli sholilarni quritishda aniqlangan parametrlarni bir biriga yaqinligi inobatga olindi va matematik rejalashtirish usuli alanga va devzira navli sholilar uchun alohida alohida o‘tkazilmadi. Nazariy tadqiqotlar va ko‘p omilli eksperementlarda apparatga berilayotgan issiqlik agenti tezligi (X_1), kronshtayn pog‘onalar soni (X_2), barabanli quritgichga o‘rnatilgan Γ simon nasadkalar soni (X_3) va barabanli quritgichga kirayotgan material ish unumdorligi (X_4) barabanli quritgichga berilayotgan issiqlik agenti (issiqlik agenti sifatida 45^{o} C gacha qizdirilgan havodan foydalanilgan) harorati, quritilayotgan material namligi va apparat gidravlik qarshiligiga eng ko‘p ta’sir etuvchi omillar ekanligi aniqlandi.

Yuqorida keltirilgan nazariy tadqiqotlar va ko‘p omilli tajribalar natijalariga asoslanib, ushbu omillarning o‘zgarish oraliqlari belgilandi. 1-jadvalda omillarning sathlari va o‘zgarish oraliqlari keltirilgan.

Ko‘p omilli eksperimentlarni o‘tkazishda baholash mezonlari sifa-tida barabanli quritgichga berilayotgan issiqlik agenti harorati (Y_1), quritilayotgan material namligi (Y_2) va apparat gidravlik qarshiligiga (Y_3) deb qabul qilindi.

Baholash mezonlariga omillarning ta’sirini ikkinchi darajali polinom to‘liq yoritib beradi deb hisoblab, tajribalar HARTLI-4 rejasi asosida amalga oshirildi.

Baholash mezonlariga nazorat qilinmaydigan omillarning ta’sirini kamaytirish uchun tajribalarni o‘tkazish ketma-ketligi tasodifiy sonlar jadvalining 1/17 ko‘rinishidan foydalanib belgilab olindi (2-jadvalda tasodifiy qiymatlar asosida hisoblangan parametrlar keltirilgan) hamda sholi maxsulotini quritishda maqbul parametrlarni aniqlash uchun 5 marotabadan alohida-alohida takrorlangan holda tajribalar o‘tkazildi. Olingan tajriba natijalarining o‘rta arifmetik qiymatlari tanlandi.

1-jadval

Omillarning sathlari va o‘zgarish oraliqlari

№	Omillar	O‘lchov birligi	Omil-larni belgi-lanishi	O‘zga-rish ora-lig‘i	Omillarning sathlari		
					quyi (–1)	asosiy (0)	yuqori (+1)
1.	Apparatga berilayotgan issiqlik agenti tezligi	m/s	X_1	7.5	5	12.5	20
2.	Kronshtayn pog‘onalar soni	dona	X_2	1	2	3	4

3.	Barabanli quritgichga o‘rnatilgan Γ simon nasadkalar soni	dona	X_3	4	12	16	20
4.	Barabanli quritgichga kirayotgan material ish unumdorligi	kg/s	X_4	0.1	0.2	0.3	0.4

Natija

Tajriba natijalariga tegishli tartibda ishlov berilib, baholash mezonlarini adekvat ifodalovchi quyidagi 1; 2 va 3 regressiya tenglamalari “PLANEX” programmasining HARTLI-4 dasturi bo‘yicha olindi va o‘zgaruvchi omillarning bohlash mezonlariga bog‘liqlik grafiklari qurildi (1,2,3-rasmlar).

Unga ko‘ra:

Issiqlik agentidan materialga o‘tadigan harorat quyidagi regressiya tenglamasi bo‘yicha aniqlanadi, gradus;

$$Y1=29.5-1.86X1-3.6X2-0.3X3-10.9X4+0.26X1X1+0.21X2X2+$$
$$+0.26X3X3+0.11X4X4+0.9X1X2+0.88X1X3+0.66X1X4-0.61X2X3-$$
$$-0.88X2X4+0.91X3X4 \quad (1)$$

Issiqlik agenti ta’sirida materil namligining o‘zgarishi quyidagi regressiya tenglamasi bo‘yicha aniqlanadi, kg/kg;

$$Y2=11.07-0.75X1-1.33X2-0.4X3-3.3X4+0.22X1X1+0.4X2X2+$$
$$+0.22X3X3+1.34X4X4-0.62X1X2+0.53X1X3+0.74X1X4-$$
$$-0.67X2X3+0.31X2X4+0.99X3X4 \quad (2)$$

Qurilmada yo‘qotiladigan gidravlik qarshilik quyidagi regressiya tenglamasi bo‘yicha aniqlanadi, Pa;

$$Y3=488+526.8X1+74.7X2+36.6X3+243.7X4+65.6X1X1-37.6X2X2-$$
$$-69.7X3X3+156.4X4X4+80.6X1X2+50X1X3+40X1X4-192.9X2X3+$$
$$+24.7X2X4+ 11.6X3X4 \quad (3)$$

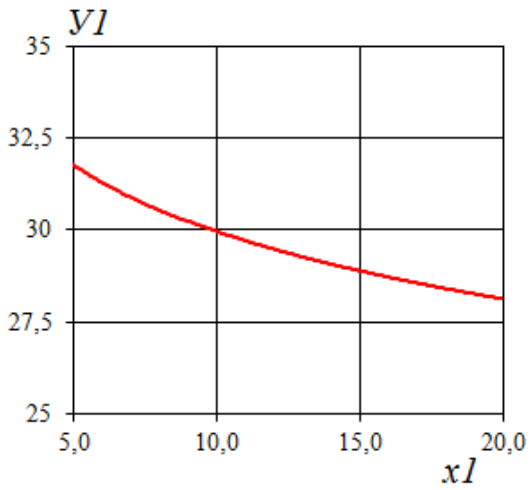
Sholi maxsulotini quritish jarayonida barabanli quritgichga berilayotgan issiqlik agenti harorati (Y_1), quritilayotgan material namligi (Y_2) va apparat gidravlik qarshiligi (Y_3) uchun olingan regressiya tenglamasidan foydalanib baholash mezonlarining apparatga berilayotgan issiqlik agenti tezligi, kronshtayn pog‘onalar soni, barabanli quritgichga o‘rnatilgan Γ simon nasadkalar soni va barabanli quritgichga kirayotgan material ish unumdorligiga bog‘liqlik grafiklari qurildi. Natijalar 1, *a, b, v;* 2, *a, b, v*; 3, *a, b, v* va 4, *a, b, v* -rasmlarda keltirilgan.

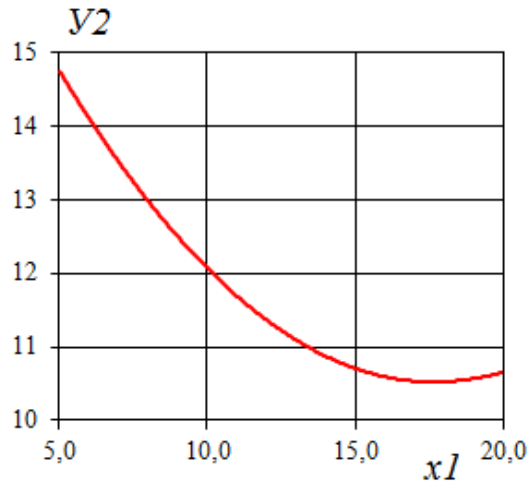
2-jadval

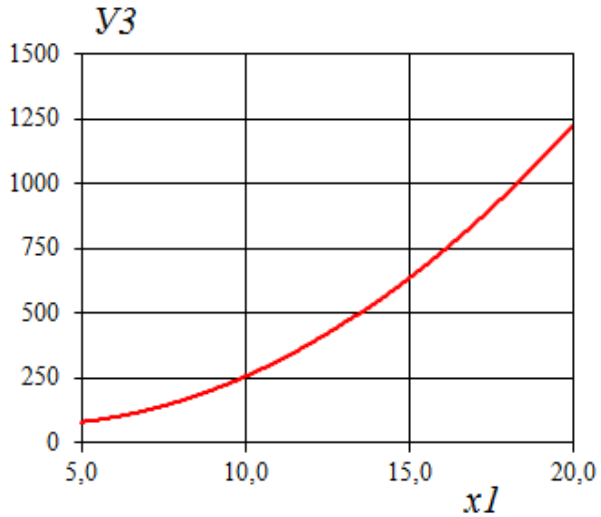
Olingan tajriba natijalarining o‘rta arifmetik qiymatlari

Apparatga berilayotgan issiqlik agenti tezligi	Kronshtayn pog‘ onalar soni	Barabanli quritgichga o‘ rnatilgan G simon nasadkalar soni	Barabanli quritgichga kirayotgan material ish unumdorligi	Barabanli quritgichga berilayotgan issiqlik agenti harorati	Quritilayotgan material namligi	Apparat gidravlik qarshiligiga
-1	-1	-1	1	24	9.75	60
1	-1	-1	1	21.4	9.6	944
-1	1	-1	-1	44.8	19.8	50

1	1	-1	-1	35.9	14.2	1096
-1	-1	1	-1	44.2	18	61.2
1	-1	1	-1	42.5	17.01	985
-1	1	1	1	16.3	9.1	94
1	1	1	1	13.6	8.59	1499
-1	0	0	0	31.1	11.4	65
1	0	0	0	28.4	11.1	1058
0	-1	0	0	33.3	12.76	384
0	1	0	0	26.1	10.1	533
0	0	-1	0	30.05	11.65	390
0	0	1	0	29.45	10.85	463
0	0	0	-1	40.5	15.7	409
0	0	0	1	18.7	9.05	895
0	0	0	0	29.5	11.25	430





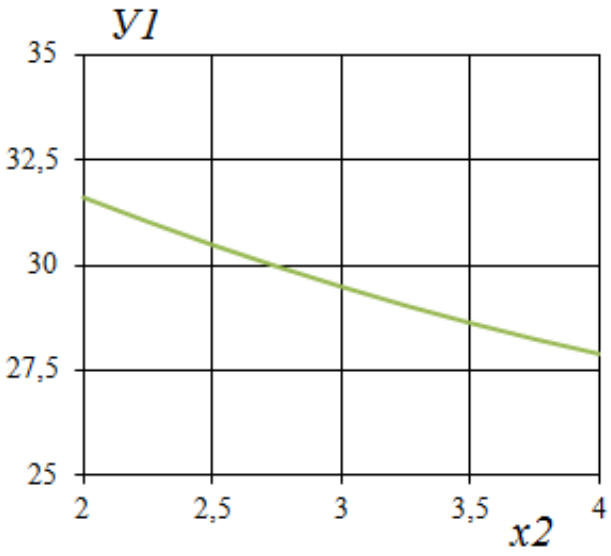


a – Quritgichga berilayotgan issiqlik agenti haroratining agent tezligiga bog‘liqligi;

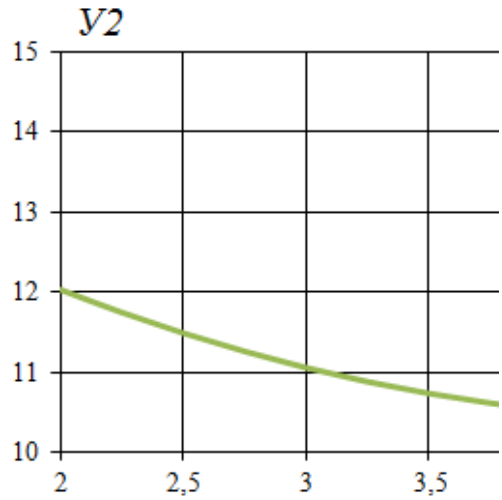
b – Quritilayotgan material namligining agent tezligiga bog‘liqligi;

v – Apparat gidravlik qarshiligi agent tezligiga bog‘liqligi;

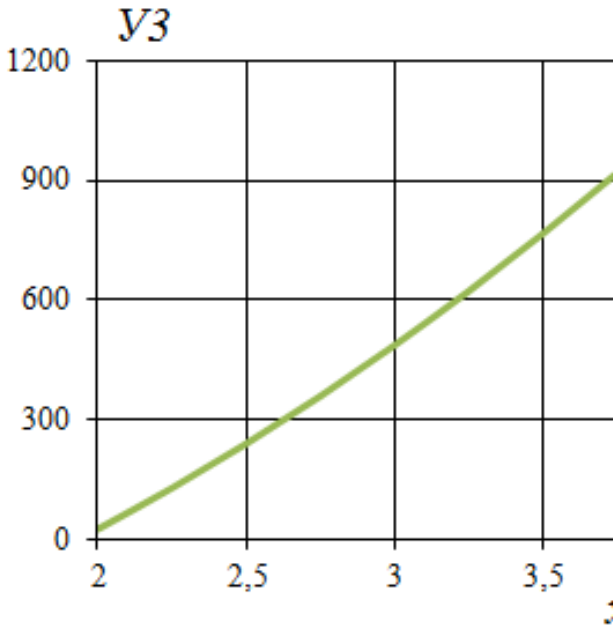
1-rasm. Qurituvchi agent tezliging baholash mezonlariga bog‘liqlik grafigi.



a



b



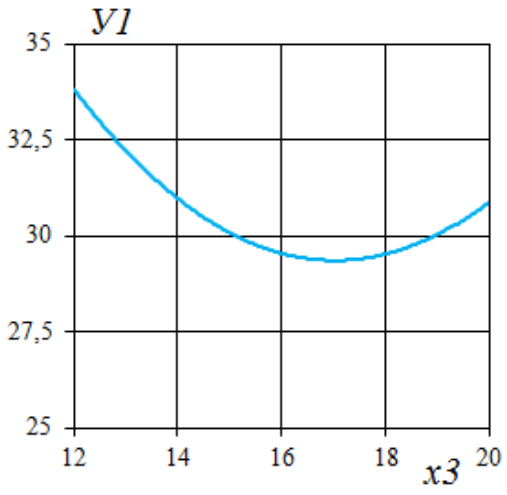
v

a – quritgichga berilayotgan issiqlik agenti haroratining kronshtayn pog‘onalari soniga bog‘liqligi;

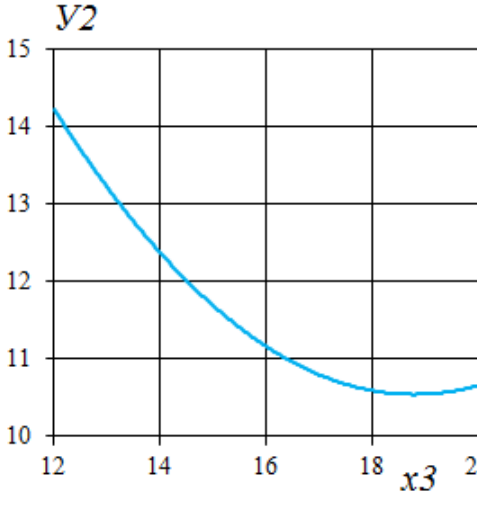
b – quritilayotgan material namligining kronshtayn pog‘onalari soniga bog‘liqligi;

v – apparat gidravlik qarshiligi kronshtayn pog‘onalari soniga bog‘liqligi;

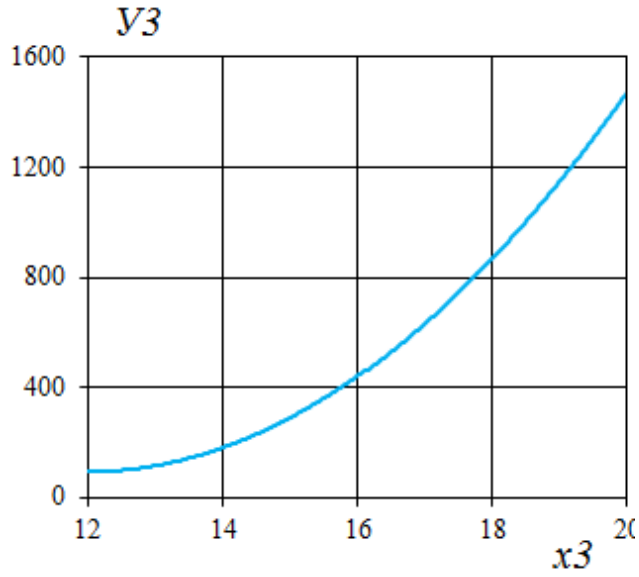
2-rasm. Kronshtayn pog‘onalari sonining baholash mezonlariga bog‘liqlik grafigi.



a



b



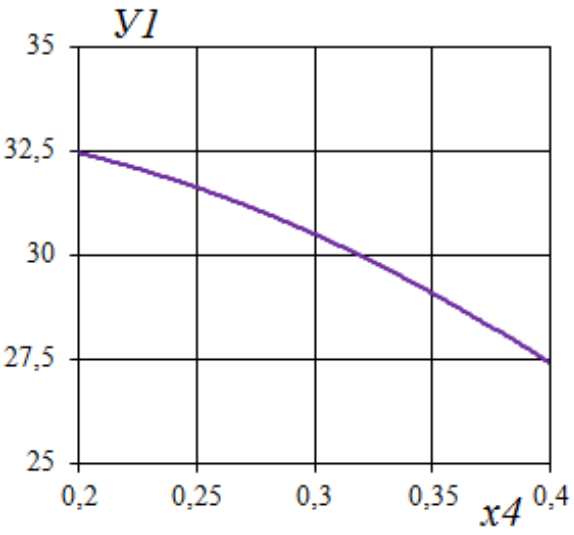
v

a – quritgichga berilayotgan issiqlik agenti haroratining Γ simon nasadkalar soniga bog‘liqligi;

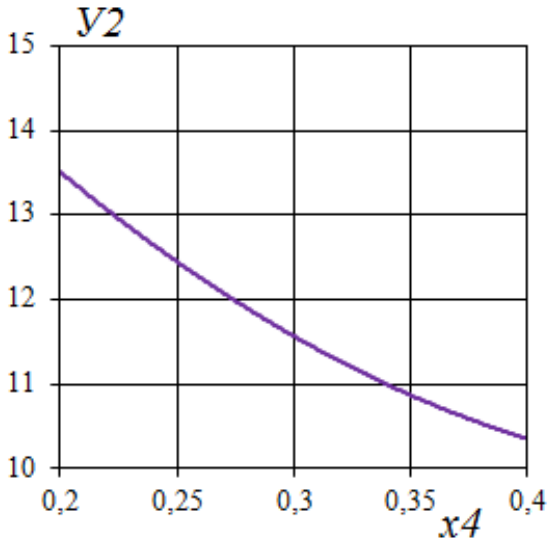
b – quritilayotgan material namligining Γ simon nasadkalar soniga bog‘liqligi;

v – apparat gidravlik qarshiligi Γ simon nasadkalar soniga bog‘liqligi;

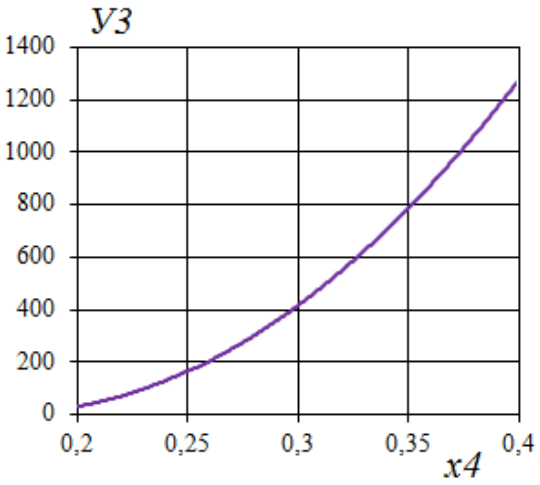
3-rasm. Γ simon nasadkalar sonining baholash mezonlariga bog‘liqlik grafigi.



a



b



v

a – quritgichga berilayotgan issiqlik agenti haroratining ish unumdorligiga bog‘liqligi;

b – quritilayotgan material namligining ish unumdorligiga bog‘liqligi;

v – apparat gidravlik qarshiligi ish unumdorligiga bog‘liqligi;

4-rasm. Ish unumdorligining baholash mezonlariga bog‘liqlik grafigi.

Olingan regressiya tenglamalari va grafiklar (1, *a, b, v;* 2, *a, b, v*; 3, *a, b, v* va 4, *a, b, v* - rasmlar) tahlilidan ko‘rinib turibdiki, barcha omillar baholash mezonlariga sezilarli ta’sir ko‘rsatadi. Bundan tashqari, kronshtayn pog‘onalari va nasadkalar soni o‘rganilayotgan omillarga nisbatan murakkab bog‘liqlikda bo‘ladi.

Tadqiq etilayotgan jarayonlarga ta’sir etuvchi omillar, ya’ni qurilmaning gidravlik qarshiligi, qurituvchi agent harorati va material namligining maqbul qiymatlarini aniqlash maqsadida (1)-(2) va (3) regressiya tenglamalari sholi maxsulotini barabanli quritgichda quritish jarayoni uchun alohida-alohida yechib ko‘rildi. Bunda sholining namligi 12.2÷14 % oralig‘ida bo‘lishi belgilandi.Ushbu vazifa Excel dasturini «yechimni qidirish» (poisk resheniya) amali yordamida yechilib, o‘zgaruvchan omillarning kodlangan ko‘rinishidagi maqbul qiymatlari olindi hamda kodlangan qiymatlardan natural qiymatlarga o‘tildi 4.3-jadval.

3–jadval

Kodlangan qiymatlardan natural qiymatlarga o‘tish

№	Omillar	O‘lchov birligi	Shartli belgilanishi	Kodlangan qiymati	Haqiqiy qiymati
1	Apparatga berilayotgan issiqlik agenti tezligi	m/s	X_1	0,3	16,3
2	Kronshtayn pog‘onalar soni	dona	X_2	0.5	3
3	Barabanli quritgichga o‘rnatilgan Г simon nasadkalar soni	dona	X_3	-0.5	14
4	Barabanli quritgichga kirayotgan material ish unumdorligi	kg/s	X_4	0.75	0.375

Xulosa

Shunday qilib, sholi maxsulotini quritish jarayoni uchun apparatning maqbul parametrlari standart holatga keltirildi va uni quyidagicha yozish mumkin.

Apparatga berilayotgan issiqlik agenti tezligi - 16,3 m/s;

Kronshtayn pog‘onalar soni-3 pog‘onali;

Barabanli quritgichga o‘rnatilgan Г simon nasadkalar soni -14 dona

-Barabanli quritgichga kirayotgan material ish unumdorligi- 0,375 kg/s

Omillarning bu qiymatlarida sholi maxsulotini quritish jarayonida issiqlik agenti harorati 28,62 ^{o}C , quritilayotgan material namligi 12,75 % va apparat gidravlik qarshiligi 785 Pa ni tashkil etdi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Abducodirov N., Okyulov K. IMPROVEMENT OF DRUM DRYER DESIGN // Экономика и социум. 2021. №4-1 (83).
2. Nurzod Shavkatjon Ogli Abduqodirov, Kamoliddin Raxmat Ogli Oqyolov, Gulnoza Xabibulla Qizi Jalilova, Gazaloy Gulomjonovna Nishonova CAUSES AND EXTINGUISHING EQUIPMENT OF VIBRATIONS OCCURRED BY MACHINERY AND MECHANISMS // Scientific progress. 2021. №2.
3. Tojiev, R. J. (2019). Drying glass feed stock in drum drier for manufacturing glass products. *Scientific-technical journal*, *22*(3), 137-140.
4. Nurzod Shavkatjon O’G’Li Abduqodirov, Kamoliddin Raxmat O’G’Li Oqyo’Lov, Abduqahhor Abdiraxmon O’G’Li Omonov, Qodirali Raxmiddin Ogli Raimjonov XOM PAXTANI QURITISH VA TOZALASH UCHUN REGRESSIYA MODELINI QURISH // Scientific progress. 2021. №1.
5. Kamoliddin Raxmat O‘G‘Li Oqyo‘Lov, Nurzod Shavkatjon O‘G‘Li Abduqodirov, Abduhalim Toshpo‘Lat O‘G‘Li Rahmonov, G‘Azaloy G‘Ulomjonovna Nishonova MASHINA VA MEXANIZMLARNING ISH JARAYONIDA VUJUTGA KELGAN

VIBRATSIYA SABABLARI VA SO’NDIRISH QURILMALARI // Scientific progress. 2021. №6.
6. Nurzod Shavkatjon O’G’Li Abduqodirov, Kamoliddin Raxmat O’Gli Oqyo’Lov, Gulnoza Xabibulla Qizi Jalilova PAXTA XOMASHYOSINI QURITISH VA TOZALASH // Scientific progress. 2021. №1.
7. Исмоилжон Вахобжон Ўғли Обичаев, Нурзод Шавкатжон Ўғли Абдуқодиров, Камолиддин Рахмат Ўғли Оқйўлов КОТЕЛЬ ВА БОШҚА ОЛОВЛИ ТЕХНОЛОГИЯЛАР УЧУН НЕФТ ШЛАМЛАРНИ ТОЗА ЁҚИЛҒИ СИФАТИДА ҚЎЛЛАШ // Scientific progress. 2021. №6.
8. Oqyo‘Lov, Kamoliddin Raxmat O‘G‘Li, Abduqodirov, Nurzod Shavkatjon O‘G‘Li KARTOSHKA TUGANAKLARINI SARALASH MASHINALARINING SAMARADORLIK ASOSLARI // ORIENSS. 2021. №10.
9. Mirzakhonov Yunus, Akhtambaev Sobitjon, Abdukodirov Nurzod, Jalilova Gulnoza RESEARCH OF PARAMETERS AT THE APPEARANCE OF SHEARING FORCES IN THE COMPOUND TENSION ROLLER OF TRANSPORTATION AND TECHNOLOGICAL MACHINES // Universum: технические науки. 2021. №11-6 (92).
10. Н.Ш.Абдукодиров, М.Т.Мансуров, С.С.Ахтамбаев Сушка зерна в конвекционных сушилках // Science and Education. 2023. №2.
11. Mansurov Muxtorjon Tohirjonovich, Tojiyev Rasul Jumaboyevich, Abduqodirov Nurzod Shavkatjon O‘G‘Li Qishloq xo’jaligida donlarni barabanli qurutgichda quritish // Механика и технология. 2022. №7.
12. Ахтамбаев Ахтамбаев, Жалилова Г.Х, Окйулов К.Р., Абдукодиров Н.Ш. ҚУРИТИШ ЖАРАЁНИНИНГ ВИБРАЦИОН КИНЕМАТИКАСИ // Экономика и социум. 2021. №10 (89).
13. Shavkatjon o'g'li, Abduqodirov Nurzod. "OK (2021)." Main characteristics electric vibrators based on a linear motor with permanent magnets. Tadqiqot. uz 112118.
14. Камолиддин Рахмат Ўғли Оқйўлов, Нурзод Шавкатжон Ўғли Абдуқодиров ДЕТАЛЛАРНИ ЮЗАЛАРИНИ КИМЁВИЙ-ТЕРМИК ИШЛАШ УСУЛИ ОРҚАЛИ ҚАТТИҚЛИГИНИ ОШИРИШ МУАММОЛАРИ // Scientific progress. 2021. №8.
15. Sh, A. N., & Mansurov, M. T. Tojiyev RJ Sholi quritish usullari va tahlili-Scientific-technical journal.-2022. *T*, *22*, 125-132.
16. Мансуров М. Т., Абдуқодиров Н. Ш. КОНСТРУКТИВНЫЙ АНАЛИЗ БАРАБАННОЙ СУШИЛКИ //Инновации в сельскохозяйственном машиностроении, энергосберегающие технологии и повышение эффективности использования ресурсов. – 2022. – С. 165-168.
17. Абдуқодиров, Н. Ш., & Мансуров, М. Т. (2023). QURITISH USULI VA QURILMALARI TAHLILI: QURITISH USULI VA QURILMALARI TAHLILI.
18. Sh, A. N., & Mansurov, M. T. Tojiyev RJ Sholi quritish usullari va tahlili-Scientific-technical journal.-2022. *T*, *22*, 125-132.
19. Мансуров Мухторжон Тоҳиржонович, Ахунбаев Адил Алимович, Абдуқодиров Нурзод Шавкатжон Ўғли Барабанли қуритгичда материалнинг бўйлама аралашиш жараёнини тадқиқ қилиш // Механика и технология. 2022. №9.
20. Mansurov Muxtorjon Tohirjonovich, Abduqodirov Nurzod Shavkatjon O’G’Li, Ahtambaev S DON QURITISH NAZARIYASI // Механика и технология. 2023. №11.
21. Mansurov Muxtorjon Tohirjonovich, Abduqodirov Nurzod Shavkatjon O’G’Li, Ahtambaev S ДОНЛАРНИ КОВЕКТИВ ҚУРИТГИЧЛАРДА ҚУРИТИШ // Механика и технология. 2023. №11.

ДИСПЕРС МАТЕРИАЛЛАРНИ ҚУРИТИШ КИНЕТИКАСИ

Адил Ахунбаев, Элдорбек Корабоев, Шербек Джураев
Фарғона политехника институти

Аннотация: Мақолада дисперс материалларни термик қуритиш жараёнининг тажрибавий кинетикаси тахлил қилинган. Қуритишнинг даврлари ва кинетик чизиқларни аниқлашнинг тажриба методларитахлил қилинган.

Калит сўзлар:*, қуритиш жараёни, қуритиш кинетикаси, қуритиш даврлари, қуритиш тезлиги.*

Кириш

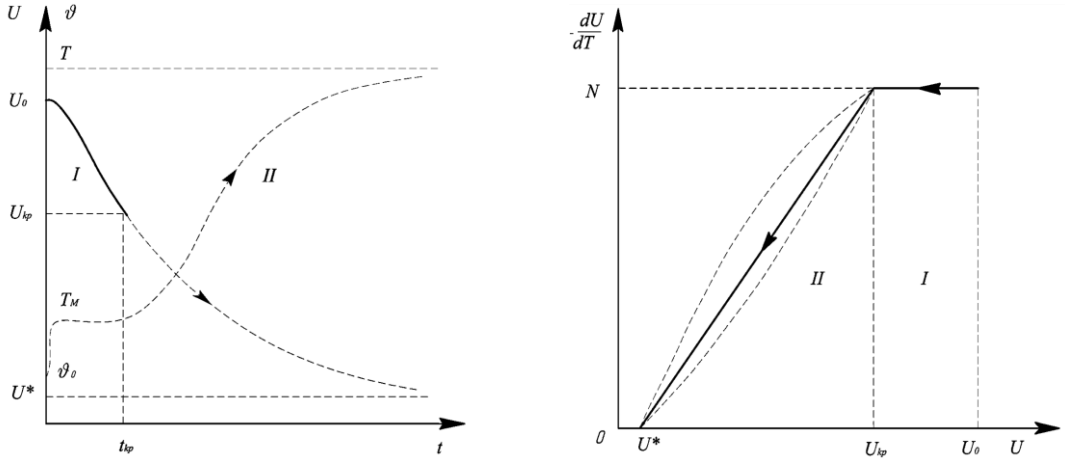
Намликни материалдан буғлатиш тезлиги, яъни қуритишнинг кинетикаси натижалари тажриба йўли билан эксперимент даврида қуритувчи агентнинг параметрлари (температура, нам сақлаш ва тезлик) ўзгартирмай олинади. Тажриба вақтида материал оғирлиги узлуксиз ёки узлукли (проба олиш усули билан) равишда тортилиб туриб, унинг намлиги аниқланади. Материалнинг температураси хам узлуксиз ўлчаниб туриши керак.

Тажрибавий аниқланган қуритишнинг кинетик чизиқлари аниқ материал учун берилган шароитларда қуритишнинг турли-туман физик факторларни ўз ичига олиб, конкрет материал учун аниқ маълумот бера олади. Аммо, бу кинетик чизиқлар тажриба ўтказилган шароитлар учун ишончли хисобланади.

Методлар

Қуритиш чизиқларининг кўриниши 1-расмда берилган. Бу чизиқларнинг кўпчилик ҳолларида қисқа вақт ичида материалнинг хўл термометр температурасига қизиш даври бўлади. Бу даврда материал намлиги амалда ўзгаришсиз қолади ва қизиш даври охирида материал намлиги бошланғич материал намлигига тенг деб олинади. Материал хўл термометр температураси етганидан, қуритишнинг тезлигини ўзгармас даври яъни биринчи давр бошланади. Бу даврда параметрлар $T_м$, T, W ва X ўзгармас бўлиб, материалга берилаётган иссиқлик миқдори тўлалигича суюқликни буғлатиш учун сарфланади. Бу давр қуритиш тезлигининг ўзгармас даври $(-\frac{dW}{dt} = const)$ хисобланади.

Қуритишнинг биринчи даврида материал юзасидаги хосил бўлган сув буғларининг қуритувчи агент оқимига ўтишдаги диффузион қаршилиги қуритиш тезлигини белгилайди. Бу даврда йирик капилярлар суюқлик билан тўла бўлганлиги учун капиляр-ғоваксимон материал ичидаги суюқликнинг капилярлардаги харакатига қаршилик кичик бўлади. Қуритиш давомида йирик капилярлардаги намлик буғланиб, уларни суюқлиги камайиб, буғлатиш жараёнида гидравлик қаршилик юқори бўлган кичик капилярларда суюқликни буғлатиш бошланади.



а) **б)**

1-расм. Материални экспериментал қуритиш чизиқлари ва қуритиш тезликлари чизиқлари.

Капилярлардаги суюқлик харакати буғланаётган суюқлик оқимини таъминлаб бера олмаслиги оқибатида, қуритиш тезлиги камайиб, капиляр-ғоваксимон материал структурасида намлик харакатининг ички қаршилиги ортади. Қуритиш чегараси материалнинг ички қатламларига ўтади. Қуритишнинг иккинчи даврида қуритилаётган

материал температураси ошади ва асимптотик равишда қуритувчи агент температурасига яқинлашади. Материалнинг нам сақлаши хам асимптотик равишда қуритувчи агентнинг мувозанат нам сақлашига яқинлашади (1-расм). Қуритиш тезлиги ўзгармас даврининг тугашдаги нам сақлаш критик $U_{кр}$ бўлиб, бунда намлик ўтказишнинг ички ва ташқи қаршиликлари тенг бўлади. Кўриниши аниқ бўлиши учун бошланғич қуритиш чизиғини (1, а-расм) қуритиш тезлиги чизиғига ўзгартирилади (1, б). Бу расмда қуритиш тезлиги ўзгармас даврда горизонтал чизиқ, иккинчи-қуритиш тезлигининг камайиш даври капиляр-ғоваксимон материал структурасига қараб турлича бўлади. Бу даврда қуритиш вақтининг сон қиймати материал структураси ва қалинлигига боғлиқ бўлди. Агар қуритишнинг иккинчи даврдаги қуритиш тезлигини тўғри чизиқ сифатида белгиласак, қуритиш давомийлиги ва жорий нам сақлаши учун қуйидаги тенгликларни оламиз.

$$U = U_0 - Nt, U_{KP} \le U \le U_0 \qquad (1)$$

$$U = U^* + (U_{KP} - U^*)\exp(-Kt), U_{KP} \le U \le U_0 \qquad (2)$$

Қуритиш тезлиги коэффициентлари N ва K тажриба йўли билан топилади.

Натижалар

Критик $U_{кр}$ нам сақлаш қиймати материал ғовакли структураси ва қалинлигидан ташқари қуритувчи агентнинг параметрларда боғлиқ. Қуритувчи агентнинг параметрлари нам ўтказишнинг ички ва ташқи қаршилиги таъсир қилади. Қуритиш умумий вақти $t_{ум}$ қуритишнинг биринчи даври вақти $t_{кр}$ ва қуритишнинг иккинчи даври бошидан материалнинг U намлигига етгунча вақтларда хосил бўлади.

$$t_{ум} = t_{кр} + t_k = \frac{1}{N}\left[(U_0 - U_{KP}) + (U_{KP} - U^*)\ln\frac{U_{KP} - U^*}{U_K - U^*}\right] \qquad (3)$$

бу ерда: K коэффициенти биринчи давр охири ва иккинчи давр бошланишидаги қуритиш тезликлари тенглиги шартидан N орқали белгиланади. Тажриба натижалари хар доим хам тўғри чизиқ шаклида бўлмайди. Шунинг учун биринчи даврда бўлмаган холатлар учун қуритиш тезлигини қуйидагича мураккаброқ кўринишда белгилашимиз мумкин:

$$-\frac{1}{N}\frac{dU}{dt} = \frac{(U - U^*)^m}{A + B(U - U^*)^m} \qquad (4)$$

бу ерда: A, B ва m – аппроксимацион коэффициентлар. Кўрсаткич m материалнинг намлик билан боғланиш усуллари ва нам ўтказиш қобилятига боғлиқ. Коэффициентлар A ва B қуритилаётган материал формаси ва размерларига боғлиқ. Турли ташқи парметрлар учун ва бир хил бошланғич нам сақлашдаги материал учун тажрибавий қуритиш чизиқларини умумлаштириш учун битта координаталарига $(U - U^*) - Nt$ келтирилади ва материал учун ягона қуритиш чизиғи олинади.

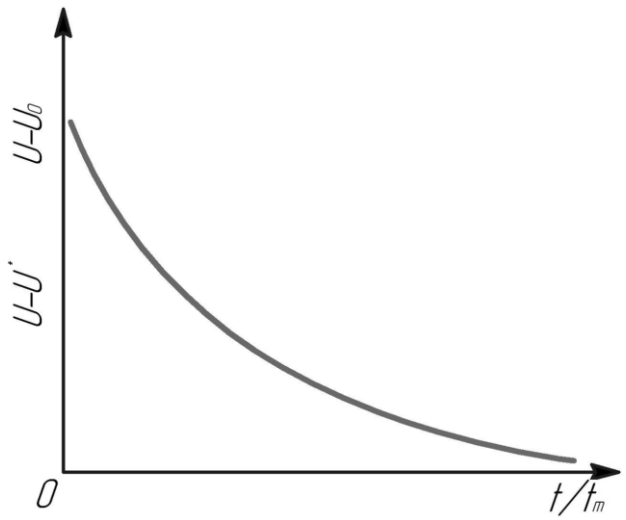
$$N_1 t_1 = N_2 t_2 = ... = N_n t_n = const \qquad (5)$$

бу ерда: t_1, t_2, …, t_n – материалнинг $U_{бош}$ нам сақлашдан белгиланган намликгача турли қуритиш режимлари учун қуритиш интерваллари. Хар бир режим учун константа N=аниқ қиймати тўғри келади.

Қуритишнинг биринчи даври йўқ бўлган холатда ($U_{бош} < U_{кр}$), тажриба натижалари умумлаштиришнинг қуйидаги усули бор:

$$\frac{t_1}{t_{m1}} = \frac{t_2}{t_{m2}} = ... = \frac{t_n}{t_{mn}} = const \qquad (6)$$

бу ерда: t_{m1}, t_{m2}, …, t_{mn} – материалнинг турли ташқи шароитларда $U_{бош}$ дан $U_{ох}$ гача қуритиш вақти.



2-расм. Қуритиш тезлиги камайиш даврида материални умумлаштирилган қуритиш чизиқлари.

Тенглама (5) даги константанинг сон қийматларини тажрибавий аниқлаш тадқиқ қилинган материал учун қуритувчи агентнинг турли температура, нам сақлаш ва тезлиги кўрсаткичларда умумлаштирилган қуритиш чизиқлари орқали қуритиш жараёнини хисоблаш имконини беради.

Айрим тадқиқотчилар нам сақлаш қийматини каср-чизиқли функция сифатида берадилар: $U = U_0 - \dfrac{t}{A_1 + B_1 t}$. Бу ерда тажриба тажриба коэффициентлари A_1 ва B_1 материал ва қуритиш режимларига боғлиқ бўлади [1,5].

Иккинчи даврда қуритиш тезлиги чизиғи S – симон бўлган холлар учун қуйидаги кўриниш берилади [2].

$$-\frac{dU}{dt} = K_c (U_{мув} - U)(U - U^*) \qquad (7)$$

бу ерда: $U_{мув}$ – материалнинг хўл термометр температурасидаги сув буғларга тенг бўлган мувозанат нам сақлаши K_c – тажрибавий аниқланадиган константа. (7) тенгламани тадқиқотчилар полимер материаллар учун ишлатганлар.

Нам материалнинг қизиш қуритиш кинетикасига боғлиқ бўлади. Материалга берилаётган иссиқлик $q(t)$ намликни буғлатишга ва нам материални қиздиришга сарфланади. Буғлатиш учун сарфланган иссиқлик миқдори буғланиш иссиқлиги билан қуритиш тезлиги кўпайтмасига тенг: $r_k\left(-\dfrac{dU}{dt}\right)$. Материалнинг қуруқ таркибини иситишга ва материалдаги қолган намликни иситишга сарфланадиган иссиқлик миқдори: $(C_T + C_E U)\left(\dfrac{d\vartheta}{dt}\right)$, бу ерда қуруқ материалнинг ва суюқликнинг иссиқлик сиғими. Бу холда:

$$q(t) = r_k p_m R_V \left|\frac{dU}{dt}\right|\left(1 + \frac{\bar{c}}{r_k}\frac{d\vartheta}{dU}\right) \qquad (8)$$

бу ерда: $\bar{c}$ = $c_т$+$c_в$U – нам материал иссиқлик сиғими; $R_V = \dfrac{V}{S}$ – қуритилаётган материал хажмининг унинг ташқи юзасига нисбати.

Ўлчовсиз комплекс $(c_T + c_E U)\frac{d\vartheta}{|r_k dU|} = Rb$ - Ребиндер сони, нам материални қиздиришга сарфланган иссиқлик миқдорининг ундан буғланган намликнинг иссиқлик миқдори нисбатига айтилади. Қуритишнинг биринчи даврида, материал температураси T_M ўзгармаслигида Ребиндер сонининг қиймати Rb=0. Қуритишнинг иккинчи даври учун Rb сонининг қиймати тажриба натижаларидан топилади. Нам материалдаги намликнинг камайиш натижасида Rb ва $\frac{d\vartheta}{dU}$ қийматлари ошишининг сабаби намликнинг кичик қийматларда буғланиш учун иссиқлик миқдори камайиб, материал температурасини ошириш учун сарфланадиган иссиқлик миқдори ошади. Критерия Rb=U ва қуритувчи агент температураси T билан қуйидаги аппроксимацион кўринишида бўлади: $Rb = A_2 \exp\left[-n(U - U^m)\right]$ бу ерда n материал хоссалари ва формасига боғлиқ. A_2 – қуритувчи агентнинг температурасига боғлиқ [3,4]. Тажрибавий топилган Rb сонининг қиймати қуритилаётган материал намлиги ва қуритиш агентининг температураси орасидаги боғлиқликни бериб, қуритиш жараёнининг исталган вақтидаги нам материал температурасини топиш имконини беради. Нам материалнинг иситиш кинетикаси ва қуритиш кинетикасини билиш хар қандай саноат қуритгичини хисоблаш имконини беради.

[5] таъкидлашича қуритилаётган материалнинг бутун қалинлиги бўйича унинг нам сақлаш ва температураси бўйича чизиқли боғлиқлик хисобланганда, ички x координатали бир ўлчовли масала учун қуйидагини олган:

$$\vartheta(x,t) = \vartheta_b + b_T U(x,t) \qquad (9)$$

бу ерда: ϑ_b - материал температурасининг базавий кўрсаткичи боғланиш коэффициенти. Чизиқли боғланиш (9) намлик ўзгаришининг бутун диапозонида тўғри бўлмаса, чизиқли аппраксимация кичик қисмлар учун ўтказилади [5].

Ҳулоса

Боғланиш (9) бўйича нам материал ичидаги ностационар намлик ва температура масаласини иссиқлик ўтказувчанлик ностационар тенгламасига келтириш мумкин:

$$\frac{d\vartheta}{dt} = \alpha_{экв}\left(\frac{d^2\vartheta}{dx^2} + \frac{\Gamma}{x}\frac{d\vartheta}{dx}\right) \qquad (10)$$

бу ерда: $\alpha_{экв} = \frac{\lambda}{c_{экв} p_T}$ - нам материалнинг эквивалент температура ўтказувчанлиги;

$c_{экв} = c_T + E\frac{r_k}{b_T} = c_T\frac{Rb + E}{Rb}$ - нам материалнинг эквивалент иссиқлик сиғими (буғланиш иссиқлиги хисобига олинган); $E = \frac{dU_{буг}}{dU_{ум}}$ буғланиш коэффициенти, буғланган намликнинг умумий намликка нисбати.

Агар Γ= 0; 1 ва 2 бўлганда (10) тенглама жисм формаси чексиз пластина, чексиз қилинди ва шар учун бўлади. Тажрибавий қиймати ўзгармас бўлган Rb ва E учун (10) тенгламанинг хусусий хоссаларидаги ечимлари [6] да берилган.

Юпқа материаллар учун температура намлик боғланишлар аниқланган холатлар учун, юза температурасини материалнинг ўртача температурасига тенг деб олинган холда масаланинг ечими осонлашади [7].

Фойдаланилган адабиётлар.

1. Фролов В.Ф. Моделирование сушки дисперсных материалов. //Л., Химия, 1987. - 208 с.

2. Mirsharipov R.X., Axunbayev A.A. Research of Hydrodynamic Parameters of Drum Dryer. International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology Vol. 7, Issue 11 , November 2020.
3. Михайлов Ю.Ю. Сушка компонентов шихты стекольных и керамических производств в барабанной сушилке. – дис. Иваново. 2009 г.
4. Тожиев Р.Ж., Ахунбаев А.А., Миршарипов Р.Х. Термическая сушка дисперсных материалов в барабанных сушилках. // ФарПИ Илмий-техника журнали. 2019 й. Махсус сон №3. 129-132 б.
5. Першин В.Ф., Однолько В.Г., Першина С.В. Переработка сыпучих материалов в машинах барабанного типа. / Монография // – М.: Машиностроение, 2009. – 220 с.
6. Павлыш В.Н., Назимко Е.И., Тарабаева И.В., Науменко В.Г., Перинская Е.В. Математическое моделирование процессов обезвоживания обогащенного минерального сырья. / Монография // под общ. ред. проф. Павлыша В.Н., проф. Назимко Е.И. – Донецк: «ВИК», 2013. – 289 с.
7. Пахомов, А. Н. Моделирование и расчет кинетики сушки жидких дисперсных продуктов на подложках: монография / А. Н. Пахомов, Н. Ц. Гатапова, Ю. В. Пахомова. – Тамбов : Изд-во ФГБОУ ВО «ТГТУ», 2016. – 160 с.
8. Axunboev, A., Muxamadsodikov, K., & Qoraboev, E. (2021). Drying sludge in the drum. Barqarorlik va yetakchi tadqiqotlar onlayn ilmiy jurnali, 1(5), 149-153.
9. Koraboev, E. (2022). RELIABLE PERFORMANCE AND REASONABLE DESIGN OF DRUM DRYER MACHINE. Science and innovation, 1(A7), 575-581.
10. Ogli, K. E. V. (2022). THE MOST IMPORTANT SOLUTION FOR IMPROVING ISSUES DRUM DRYERS. International Journal of Advance Scientific Research, 2(11), 83-89.
11. Koraboev, E. (2022). RELIABLE PERFORMANCE AND REASONABLE DESIGN OF DRUM DRYER MACHINE. Science and innovation, 1(A7), 575-581.

ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ТЯГОВОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ МАШИНЫ ДЛЯ ВНЕСЕНИЯ УДОБРЕНИЯ

В.Турдалиев, Г.Махкамов, И.Шералиев, К.Хомидов
Наманганский инженерно - строительный институт, sheraliyev127@inbox.ru

Аннотация. В данной статье приведены результаты теоретических исследований по определению тягового сопротивления машины для внесения удобрений, применяемой в овощеводстве. В исследованиях с учетом изменчивости массы машины и деформаций почвенного пласта получены аналитические соотношения, представляющие тягового сопротивления.

Ключевые слова. *Машина, почва, сила, удобрения, тяговая сопротивления, масса, деформация.*

Введение

В качестве выходного фактора для энергетической модели процесса взаимодействия рабочих органов сельскохозяйственных машин с почвой выбираются энергетические параметры. При обработке почвы стало общепринятым выбирать силу сопротивления тяге в качестве энергетического параметра процесса взаимодействия рабочих органов с почвой. Преимущество его выбора состоит в том, что его можно использовать для определения мощности или тяговой способности двигателя. В качестве входных факторов энергетической модели могут быть приняты свойства почвы и параметры рабочего органа, которые могут влиять на технологического процесса. Такие факторы кратко называют энергетическими факторами [1,12,13,14,15].

В процессе обработки почвы энергия в основном расходуется на преодоление сопротивлений, создаваемых их опорными колесами, резания, деформации, раскалывания почвы рабочими органами, а также сопротивлений, вызванных изменением скорости движения почвы [2].

Методы

Как уже упоминали выше, основным энергетическим параметром является тяговое сопротивление машин. Для определения тяговое сопротивление плуга удобно воспользоваться известной рациональной формулой В.П.Горячкина, т.е. [3,8,9]

$$P = fG + zkab + z\zeta abv^2, \quad (2)$$

где *f*-коэффициент пропорциональности; *G*-сила тяжести, N; *f*- коэффициент трения; *z*-количество секций в машине; *k*-удельное сопротивление почвы, N/cm^2; *a* и *b*-соответственно глубина и ширина пласта, m; *z*-число корпусов в плуге; ξ-коэффициент скоростного соопротивления, зависящий от параметров корпуса плуга и свойств почвы, Ns^2/m^4; *v*-скорость плуга, m/s.

Но согласно [4] тяговое сопротивление почвообрабатывающих машин других типов рекомендуется определять следующим образом, т.е.

$$P = KB, \quad (3)$$

где *K*-удельное сопротивление машины, Н/м; *B*-ширина захвата машины, м.

На основе анализа приведённых выше уравнений (2) и (3) можно сделать вывод, что если учесть наличие в конструкции машины опорного колеса, то тяговую силу сопротивления можно выразить следующим образом:

$$P = F_g + KB, \quad (4)$$

где F_g-сила сопротивления опорного колеса, Н.

Результаты

В дальнейших исследованиях отдельно рассмотрим силы сопротивления в рекомендуемой машине. При вращении опорного колеса на машине между ним и почвой создаётся сила трения качения. Эту силу трения качения мы принимаем за силу сопротивления опорного колеса. Согласно [5, 6, 7], поскольку величина деформации почвы мала по сравнению с радиусом опорного колеса, силу сопротивления выразим как

$$F_g = \frac{1}{2}\sqrt{\frac{m^3 g^3}{q b_g d_g^2}}, \quad (5)$$

где *m*-общая масса машины, kg; *g*- ускорение свободного падения, m/s^2; b_g-ширина опорного колеса, м; d_g- диаметр опорного колеса, м.

Известно, что исследуемая машина предназначена для внесения удобрения для овощных культур. В этом процессе общая масса машины непостоянна, то есть в процессе работы масса уменьшается. При этом удобрения падают из бункеров машины на поля.

Следует отметить, что в работах ряда исследователей изменчивость массовых и инерционных параметров была показана при исследовании машин, но при решении связанных с ними задач они заменяются постоянными параметрами. Это может привести к неправильным выводам.

Исходя из технологического процесса, выразим общую массу исследуемой машины для внесения удобрений следующим образом

$$m = m_м + \frac{BQ(L - vt)}{10^4 \eta}, \quad (6)$$

где $m_м$- масса машины без удобрений, кг; *Q*-норма внесения удобрений, kg/ga; *L*-длина гона от заправки до заправки, *t*-время, c; m; η-коэффициент использования вместимости бункеров, равный 0,85...0,9.

Если учесть равенство (6), то равенство (5) примет следующий вид

$$F_g = \frac{1}{2}\sqrt{\frac{\left(m_м + \frac{BQ(L-vt)}{10^4\eta}\right)^3 g^3}{qb_g d_g^2}}, \qquad (7)$$

В качестве следующей силы примем силу сопротивления, возникающую при деформации почвенного пласта под воздействием рабочих органов. Эту силу можно выразить уравнением (3).

Однако, согласно [4,10,11], геометрическая форма рабочего органа и технологические свойства почвы обуславливают, как правило, циклический характер процесса их взаимодействия. При этом деформация почвенного пласта складывается из двух фаз. В первой фазе малосвязная пластичная почва уплотняется, а связный сухой почвенный пласт тяжёлого механического состава активно сопротивляется изгибу, вследствие чего сопротивление почвы и в первом и во втором случае резко возрастает от некоторого минимального значения до максимального. Когда касательные напряжения сдвига в первом случае или суммарные напряжения растяжения во втором случае достигают предела прочности, происходит разрушение пласта. С этого момента начинается вторая фаза – сопротивление почвы резко падает от максимального значения до некоторого минимума. Обе фазы и составляют один цикл изменения сопротивления почвы клину. Частота и амплитуда этих колебаний зависят от скорости движения клина, глубины обработки и физико-механических свойств почвы.

Учитывая вышеизложенное, принимая силу сопротивления почвы как периодическую величину, перепишем выражение (3) следующим образом

$$F_{tq} = KB + \Delta\sin(\omega t) \qquad (8)$$

где Δ-амплитуда колебаний изменения сопротивления почвы, Н; ω- частота колебаний изменения сопротивления почвы, 1/с.

Выводы

Итак, общую тяговую сопротивлению машины выразим суммой сил сопротивления, образующихся за счёт изменения массы машины и деформации почвы под воздействием рабочих органов следующим образом

$$P = \frac{1}{2}\sqrt{\frac{\left(m_м + \frac{BQ(L-vt)}{10^4\eta}\right)^3 g^3}{qb_g d_g^2}} + KB + \Delta\sin(\omega t). \qquad (9)$$

С помощью выражения (9) можно определить общее тяговое сопротивление машин для внесения удобрений сельскохозяйственных культур.

Литература

1. Игнатенко И.В. Методы снижения энергозатрат почвообрабатьшающих машин с упругозакреплёнными рабочими органами: Дисс. ... док.тех. наук. - Ростов-на-Дону, 2003. - 375 с.
2. Имомқулов Қ.Б. Кам энергия сафлаб тупроққа ишлов берадиган машиналарни яратиш: Тех. фан. док. дисс. – Тошкент, 2016. – 191 б.
3. 3. Горячкин В.П. Собрание сочинений. Т.2. - М.: Колос, 1968. - 480 с.
4. Н.И.Кленин, В.А.Сакун. Сельскохозяйственные и мелиоративные машины. – М.: Колос, 1980. – 671 с.
5. В.В.Гуськов, Н.Н.Велев, Ю.Е.Атаманов, Н.Ф. Бочаров, И.П.Ксеневич, А.С. Солонский. Тракторы теория. - М.:Машинастроение, 1988.-376 с.
6. 6. Чудаков Д.А. Основы теории и расчёта трактора и автомобиля. М.:Колос, 1972.-475с.
7. Гуськов В.В. Тракторы. Ч. II. Теория. Минск: Вышэйшая школа, 1977.-384 с.

8. A. D. Djurayev, S. P. Alimukhamedov, V. M. Turdaliev, I. I. Sheraliev, and M. Sherboev, “Vibrational Motion of Soil-Compaction Tools in Agriculture,” Russ. Eng. Res., vol. 42, no. 10, pp. 969–971, Oct. 2022, doi: 10.3103/S1068798X22100094.
9. Turdaliev, K.V., Lee, A., Qosimov, A., Komilov, S., Pulatov, J. Modeling the movement of onion seeds after the seeding machine.. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science., 2020, 614(1), 012135
10. Карпенко А.Н. и др. Сельскохозяйственные машины. М.:Колос, 1976. 495 с
11. Синеоков Г.Н., Панов И.М. Теория и расчёт почвообрабатывающих машин. М.:Машинастроение, 1977. 328 с.
12. Тўхтақўзиев А., Имомқулов Қ.Б. Тупроқни кам энергия сарфлаб деформациялаш ва парчалашнинг илмий –техник асослари / Монография. – Тошкент, 2013. – 120 б.
13. Имомқулов Қ.Б. Чизелли юмшаткич иш органининг шаклини асослаш // Agro ILM. – Тошкент, 2009. –№2(10) 68-69. – Б. 68-69. (05.00.00; №3).
14. Тўхтақўзиев А., Имомқулов Қ.Б., Халилов М. Энергиятежамкор тупроққа ишлов бериш машинаси марказий иш органининг ишчи сирти узунлигини асослаш // Agro ILM. – Тошкент, 2011. –№3(19). – Б.74-75. (05.00.00; №3).
15. Тўхтақўзиев А., Мансуров М.Т., Имомқулов Қ.Б. Тупроқ билан очиқ кесиш шароитида таъсирлашаётган тик пона кўринишидаги иш органининг тортишга қаршилиги // Фарғона политехника институтининг илмий-техник журнали. – Фарғона, 2011. – №1. – Б.26-29. (05.00.00; №20).

ОПЕРАТИВНЫМ МЕТОДОМ НАЙТИ РЕШЕНИЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО УРАВНЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЗАДАЧИ В СИСТЕМЕ MAPLE

Эргашбой Мирзакаримов, Джамшид Файзуллаев
Ферганский политехнический институт,Фергана,Узбекистан, e-mail: ergashboy.mir@mail.ru, j.fayzullayev@ferpi.uz

Аннотатция. Существуют различные подходы к решению ДУ. При известном алгоритме решения его можно реализовать «вручную», что обычно достаточно трудоемко. Можно разработать на каком-либо языке программирования компьютерную реализацию алгоритма. Этот подход связан с трудоемкими написанием и отладкой программ. Третий подход заключается в применении имеющихся систем компьютерной математики, в которые встроены процедуры реализации необходимых алгоритмов. Этот подход представляется в настоящее время наиболее рациональным с точки зрения минимизации затрат времени и избежания ошибок.

Ключавые слова: *оператор, оригинал, изображение, inttrans линейност, начальная, граница, convert, invlaplace,pdsolve, dsolve, simplify, subs.*

Введение

Решение дифференциальных уравнений(ДУ). В систему Maple встроены многочисленные алгоритмы решения ДУ. С ее помощью можно решать одиночные и системы ДУ различных порядков.

Постановка задачи

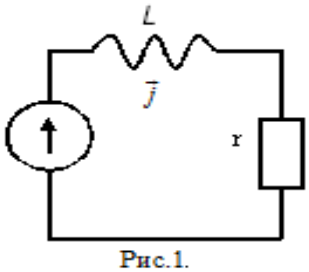


Рис.1.

Одним из важнейших применений операционного исчисления, связанных с преобразованием Лапласа, является решение линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.

При практическом решении дифференциальных уравнений операционным методом рекомендуется, конечно, пользоваться готовыми таблицами соответствия между оригиналами и изображениями. Чем эти таблицы подробнее, тем меньше придется делать дополнительных вычислений и преобразований.

Решение задачи

Рассмотрим включение синусоидальной ЭДС $e = E\sin\omega t$ в контур, состоящий из индуктивности L и сопротивления r (рис.1).

До момента включения ЭДС ток j в цепи отсутствовал. Напряжение в цепи, вызванное включением ЭДС состоит из суммы напряжения на индуктивности $u_L = L\dfrac{dj}{dt}$ и напряжения на сопротивлении $u_r = rj$.

Приравняв сумму напряжений в цепи электродвижущей силе получаем дифференциальное уравнение для тока в цепи

$$L\frac{dj}{dt} + rj = E\sin\omega t, \quad j(0) = 0.$$

Построим уравнение для изображений

$$pLY(p) + rY(p) = \frac{E\omega}{p^2 + \omega^2}.$$

из которого находим изображение тока в цепи $Y(p)$

$$Y(p) = \frac{E\omega}{(p^2 + \omega^2)(pL + r)}.$$

Для нахождения оригинала $j(t)$ разложим дробно-рациональную функцию в правой части последнего равенства на сумму простейших дробей, используя метод неопределенных коэффициентов. Имеем,

$$\frac{E\omega}{(p^2 + \omega^2)(pL + r)} = \frac{Ap + B}{p^2 + \omega^2} + \frac{C}{pL + r}.$$

Система уравнений, определяющая числа *A*, *B*, *C* имеет вид

$$\begin{cases} AL + C = 0, \\ BL + Ar = 0, \\ Br + C\omega^2 = E\omega. \end{cases}$$

Решая эту систему уравнений, получим коэффициенты разложения

$$A = -\frac{EL\omega}{r^2 + L^2\omega^2}, \quad B = \frac{Er\omega}{r^2 + L^2\omega^2}, \quad C = \frac{EL^2\omega}{r^2 + L^2\omega^2}.$$

Изображение тока теперь принимает вид

$$Y(p) = \frac{E}{r^2 + L^2\omega^2}\left[-\frac{L\omega p}{p^2 + \omega^2} + \frac{r\omega}{p^2 + \omega^2} + \frac{L\omega}{p + \frac{r}{L}}\right].$$

Перейдем по таблице изображений к оригиналам. Получим

$$j(t) = \frac{E}{r^2 + L^2\omega^2}\left[r\sin\omega t - L\omega\cos\omega t + L\omega e^{-\frac{rt}{L}}\right].$$

M a p l e d a s t u r i:

```
> restart;
> ur:=L*diff(j(t),t$1)+r*j(t)=f(t);
> f:=t->E*sin(omega*t);
> d1:=p*J-j0;   j1:=J:
> with(inttrans):F(p):=laplace(f(t),t,p);
```

$ur := L\left(\frac{\mathrm{d}}{\mathrm{d}t}\,j(t)\right) + rj(t) = f(t)$

$f := t \mapsto E\sin(\omega t)$

$d1 := pJ - j0$

$F(p) := \frac{E\omega}{\omega^2 + p^2}$

```
> L*d1+r*j1=F(p);
```

$$L\,(pJ - j0) + Jr = \frac{E\,\omega}{\omega^2 + p^2}$$

```
> solve(%,{J});
```

$$\left\{J = \frac{Lj0\,\omega^2 + Lj0\,p^2 + E\,\omega}{\left(\omega^2 + p^2\right)(Lp + r)}\right\}$$

```
> J:=(L*omega^2*j0+L*p^2*j0+E*omega)/((omega^2+p^2)*(L*p+r));
```

$$J := \frac{Lj0\,\omega^2 + Lj0\,p^2 + E\,\omega}{\left(\omega^2 + p^2\right)(Lp + r)}$$

```
> J:=subs(j0=0,J); # factor(J);
```

$$J := \frac{E\,\omega}{\left(\omega^2 + p^2\right)(Lp + r)} \qquad \frac{E\,\omega}{\left(\omega^2 + p^2\right)(Lp + r)}$$

```
> with(inttrans);
```

$$[addtable, fourier, fouriercos, fouriersin, hankel, hilbert, invfourier, invhilbert, invlaplace, invmellin, laplace, mellin, savetable]$$

```
> F(p):=convert(J,parfrac,p);
```

$$F(p) := -\frac{(Lp - r)\,E\,\omega}{\left(\omega^2 L^2 + r^2\right)\left(\omega^2 + p^2\right)} + \frac{E\,\omega\,L^2}{\left(\omega^2 L^2 + r^2\right)(Lp + r)}$$

```
> j(t):=invlaplace(F(p),p,t);
```

$$j(t) := \frac{E\left(r\sin(\omega t) + L\,\omega\left(-\cos(\omega t) + e^{-\frac{rt}{L}}\right)\right)}{\omega^2 L^2 + r^2}$$

Постройим график решение:

```
M a p l e   d a s t u r i:
> restart;
> a:=j(0)=0; L:=0.5: r:=30: E:=100: omega:=2:
  f:=t-> E*sin(omega*t);
```

$$a := j(0) = 0 \qquad f := t \mapsto E\sin(\omega t)$$

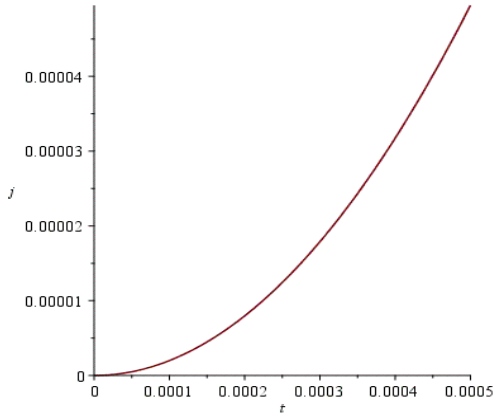
```
> ur:=L*diff(j(t),t$1)+r*j(t)=f(t);
```

$$ur := 0.5\,\frac{d}{dt}\,j(t) + 30\,j(t) = 100\sin(2t)$$

```
> s:=dsolve({ur,a},numeric);
```

$s := \mathbf{proc}(x_rkf45)\ \ldots\ \mathbf{end\ proc}$

```
> with(plots): odeplot(s,t=0..0.0005);
```



Анализ полученных результатов

Система Malpe может использоваться для быстрого, точного и качественного решения задач в разделах дифференциальное уравнение математического анализа высшей математики. Malpe дает возможности решение инженерных задачах и построения анимированного графики и фигур в 2D и 3D[1,3,4,5,7,8,9].

Заключение

Система Malpe в последнее время стала полезной для многих ползователей персанальных компьютеров, которые занимаются математическими вычислениями, простирающимися от решения учебных задач в вузах до моделирования сложных физических объектов, систем и устройств. Несомненно, любая научная лаборатория или кафедра вуза должны располагать матиматической системой, если они всерьез заинтересованы в автоматизации выполнения математических расчетов любой степени сложности[4].

Предлагаются учебное пособие созданный А.К. Уриновым и М.Е.Мирзакаримов и изданный Министерством высшего образования, представляет собой учебник «Обыкновенные дифференциальные уравнения в системе Maple», который полезен учителям при обучении «Высшая математика» с использованием Maple[13].

Литературы

1. Матросов А.В. Maple 6. Решение задач высшей математики и механики. СПб.: БХВ -Петербург, 2001.
2. Mirzakarimov, E. M., & Fayzullaev, J. S. (2020). Improving the quality and efficiency of teaching by developing students* mathematical competence using the animation method of adding vectors to the plane using the maple system. *Scientific Bulletin of Namangan State University*, *2*(9), 336-342.
3. Mirzakarimov E. M., Faizullaev J. I.,(2019) Method of teaching the integration of information and educational technologies in a heterogeneous parabolic equation //scientific bulletin of namangan state university. т. 1. – №. 5. – с. 13-17.
4. Fayzullaev, J. (2020). A systematic approach to the development of mathematical competence among students of technical universities. *European Journal of Research and Reflection in Educational Sciences Vol*, *8*(3). 42-47
5. Fayzullayev J. I. Mathematical competence development method for students through solving the vibration problem with a Maple system //scientific bulletin of namangan state university. – 2020. – т. 2. – №. 8. – с. 353-358.
6. Mirzaboevich, M. E., & ugli, E. M. I. (2021). Using Maple Programs in Higher Mathematics. Triangle Problem Constructed on Vectors in Space. *Central Asian Journal Of Mathematical Theory And Computer Sciences*, *2*(11), 44-50. Retrieved from https://cajmtcs.centralasianstudies.org/index.php/CAJMTCS/article/view/123
7. Mirzakarimov EM. (2022).To ‘g ‘riburchakli membrananing erkin tebranishini boshlang ‘ich shartlar bo ‘yicha aniqlashda maple tizimidan foydalanish. Scientific Bulletin of Namangan State University. 1(1):53-61.
8. Мирзабоевич, М. Э. (2022). Использовать Систему Maple Для Определения Свободных Колебаний Прямоугольной Мембраны При Начальных Условиях. *Central Asian Journal Of Mathematical Theory And Computer Sciences*, *3*(1), 9-18. Retrieved from https://cajmtcs.centralasianstudies.org/index.php/CAJMTCS/article/view/148
9. Mirzaboyevich, M. E., & ugli, E. M. I. (2022). Using the Maple System to Evaluate the Efficiency of a Regression Model. *Central Asian Journal Of Mathematical Theory And Computer Sciences*, *3*(5), 7-13. https://doi.org/10.17605/OSF.IO/Q4JRC
10. Mirzaboyevich, M. E. (2022). Using the Maple System in Selecting an Efficient Model for the Analysis of Experimental Results. *Central Asian Journal Of Mathematical Theory And Computer Sciences*, *3*(5), 14-27. https://doi.org/10.17605/OSF.IO/J8VZM.
11. Mirzakarimov Ergashboy Mirzaboyevich, F. D. I. (2023). Maple Tizimida Kompleks Sonlarlarning Geometrik Tasviri. *Eurasian Journal Of Mathematical Theory And Computer Sciences*, 3(5), 38–45. https://doi.org/10.5281/zenodo.7923713
12. Mirzakarimov Ergashboy Mirzaboyevich, F. D. I. (2023). Algebraik Shakildagi Kompleks Sonlar Ustida Amallarni Maple Tizimida Bajarish. *Eurasian Journal Of Mathematical Theory And Computer Sciences*, 3(5), 30–37. https://doi.org/10.5281/zenodo.7923704

13. Mirzakarimov Ergashboy Mirzaboevich, & Fayzullayev Djamshid Ismoiljonovich. (2024). Solving Differential Equations Using the Operational Method In the Maple System. Excellencia: International Multi-Disciplinary Journal of Education (2994-9521), 2(3), 212-216. https://doi.org/10.5281/
14. Уринов А.К., Мирзакаримов Е.М. Обыкновенные дифференциальные уравнения в системе Maple. F.: "Fergana", 2020 г.

TEXNIKA OLIY TA’LIM MUASSASALARI TALABALARINI INNAVATSION VA KOMPETENTLI YONDASHUVLAR ASOSIDA O‘QITISHNING MUAMOLARI VA YECHIMLARI

Jamshid Fayzullayev
Farg‘ona politexnika instituti, j.fayzullayev@ferpi.uz

Annotatsiya. Ushbu maqola qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash soxalari bo‘yicha malakali kadrlarni tayyorlashdagi texnika oliy ta’lim muassasalarida mutahassislik fanlarini zamonaviy metodika asosida o‘qitish orqali muhandislarning kasbiy kompetentligini rivojlantirishga bag‘ishlangan. O‘qitishda talabalarni kreativ fikrlashga yo'naltirish bilan bog'liq holda texnika oliy o‘quv yurtlari va ilmiy tadqiqot muassasalarida muhandislarni kasbiy faoliyatga tayyorlash, talabalarning o‘quv-tadqiqot faoliyati bilan bog‘liq kasbiy yo‘naltirilgan nazariy topshiriqlarni kengaytirish, tabiiy-ilmiy bilimlar integratsiyasi va fanlararo aloqalarni o‘rnatish bo‘yicha kompetentli yondashuv asosida ko‘rsatib berilgan.

Kalit so‘zlar. *Muhandis, texnika, kasbiy, kompetentli, metodika, faoliyat, yondoshuv, rivojlantirish, talaba,, usul, o‘quv, oliy ta’lim*

Kirish

O‘zbekistonda qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash - mamlakat iqtisodiyotii uchun katta ahamiyatga ega bo‘lgan sohalardan biri hisoblanadi. O‘zida katta potentsial jamlangan bu soha, malakali mutahassislarni va ularni ilmiy tadqiqot ishlari bilan shug‘ullanishlari, o‘z ustilarida muntazam yangiliklar sari ishlashlari uchun oliy o‘quv yurtlarida bo‘lajak soha vakillarining kasbiy kompetentliklarini rivojlantirish muhim ahamiyat kasb etadi.

Texnika oliy ta’lim muassasalari talabalarining kasbiy kompetentligini rivojlantirishda avvalo ularni o‘qitishdagi fundamental fanlarni o‘qitishdagi texnologik jarayonlarni matematik modellashtirishga qaratilagan fanlarning o‘zaro integratsiyasiga asosan kabiy kompetentlikni rivojlantirishga oid innovatsiyalarni talab qiladi[2;3].

Matematik modellashtirish qishloq xo‘jaligining har bir nuqtasi uchun optimal jarayonlarni aniqlashda katta ahamiyatga ega. Bu modellar fundamental fanlardan olingan bilimlar bilan qurollangan talabalarning kasbiy kompetentligini rivojlantirish tavsifi, uning mamlakat kelajak muhandislarini tarbiyalashdagi, o‘qitishdagi mammolar ta’sirini baholash yordam beradi[9].

Bu maqolada, qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalashda matematik modellashtirish va avtomatlashtirishdagi texnika oliy ta’lim muassasalari talabalarining kasbiy kompetentligini rivojlantirishning roli, uning foydalari, qiyinchiliklari va kelajakdagi imkoniyatlari va oliy ta’lim muassasalari talabalarida kasbiy - ijodiy qobiliyatlarni rivojlantirishning pedagogik-psixologik imkoniyatlarini tashkil etish, muammoning mavjud holatini o‘rganish, akmeologik modelini takomillashtirish, kasbiy bilimlarni o‘qitishning variativ va invariativ didaktik funksiyalari asosida rivojlantirish hamda talabalarning kasbiy-ijodiy qobiliyatlarini rivojlantirish bosqichlarini aniqlash mazmun-mohiyati ochib berilgan.

Usul

Texnika oliy ta’lim muassasalari talabalarining kasbiy kompetentligini rivojlantirishning maqsadlari talabalarning kasbiy kompetentligini rivojlantirishning pedagogik imkoniyatlarini tahlil etish, texnika oliy ta’lim muassasalari talabalarining kasbiy kompetentligini rivojlantirish modelini takomillashtirish, oliy ta’lim muassasalari talabalarining kasbiy kompetentligini rivojlantirishga oid texnik masalalar ishlash bo‘yicha ko‘nikmalarini shakllantirish, texnika oliy ta’lim muassasalari talabalarining kasbiy kompetentligini rivojlantirish modelining samaradorligini aniqlashga qaratilgan nazariy (tahliliy, qiyosiy-taqqoslash, analogiya), diagnostik

(so‘rovlar, test o‘tkazish, kuzatish), prognostik (umumlashtirish, mavhumlashtirish, aniqlashtirish), pedagogik tajriba-sinov va matematik usullar (ma’lumotlarni statistik qayta ishlash, natijalarni grafik tasvirlash va boshqa) metodlar majmui bilan izohlanadi[10;11].

Birinchidan texnika oliy ta’lim muassasalari talabalarining kasbiy kompetentligi emotsional-irodaviy bosqichli o‘qitish tamoyillarini adaptiv va refleksiv texnik-ijodkorlik munosabatlariga validligini ta’minlash asosida rivojlantiriladi.

Ikkinchidan texnika oliy ta’lim muassasalari talabalarining kasbiy kompetentligini rivojlantirish modeli mazmunli, maqsadli, metodologik va baholash-natijali komponentlarning kasbiy-amaliy yo‘naltirilgan ijodkorlik barqarorligiga mutanosibligini ta’minlash orqali takomillashtiriladi.

Uchinchidan texnika oliy ta’lim muassasalari talabalarining kasbiy kompetentligi modeli ijodiy masalalarining qiyinchilik darajalarini taqqoslash, sintezlash, mavhumlashtirish, umumlashtirish va fanlararo aloqadorlik prinsiplari bo‘yicha pedagogik tafakkurning konstruktiv mazmuniga muammoli-faoliyatli moslashtirish asosida amlga oshiriladi.

To‘rtinchidan esa oliy ta’lim muassasalari talabalarining mustaqil faoliyati ijodiy masalalarni ishlash ko‘nikmalari dialogik intensivligi, jamoadagi emotsional-pedagogik muhit sharoitlari hamda ijtimoiy kompetentsiyalarga ratsional-texnologik intellektual salohiyatni dinamik uyg‘unlashtirish asosida takomillashtiriladi[13].

Oliy ta’lim muassasalarining bitiruvchilarini tayyorlash sifatini boshqarishning konseptual muhim usullaridan biri - ta’lim mazmunini takomillashtirishda kompetentli yondoshuvni amalga oshirish xisoblanadi. O‘quv jarayonini tashkillashtirishda kompetentli yondashuv oliy ta’lim muassasalari bitiruvchilarining o‘zlashirilgan bilimlarini amaliy tadbiqiga doir masalalarni yechimini tadbiq qilishga tayyorgarliklarini metodologik ko‘rsatkichi sifatida aniqlashtiriladi[15].

Mutaxassisning kompetentsiyalarga ega, ya’ni faoliyatning qaysi usulini egallashi, nimalarni bajara olishi, nimalarga tayyorligini aniqlash - kompetentli yondoshuv deyiladi.

Kompetentli yondoshuvga asoslangan ta’lim tizimida ta’lim beruvchi va ta’lim oluvchining roli ham o‘zgaradi. Chunki, bilimli yondoshuvda ta’lim beruvchi faol va asosiy ishtirokchi bo‘lsa, ta’lim oluvchi esa, sust qabul qiluvchi sifatida ishtirok etadi. Kompetentli yondoshuvda ta’lim oluvchi faol ishtirokchiga aylanadi, chunki uning ta’lim olish faoliyati ko‘proq topshiriqlarni mustaqil bajarish va natijalarni asoslashga, doimiy ravishda kreativ qobiliyatlarini rivojlantirish va tadqiqot ishlarini olib borishga qaratilgan bo‘ladi[16].

Ta’limda kompetentli yondashuv bilimli yondashuvni rad etmaydi, balki bilimli yondashuv asosida shakllanadi va o‘quv jarayonining asoiy tashkil etuvchisi bo‘lib xizmat qiladi. Kompetentsiyaviy yondashuv talabaning fundamental bilimlarni kasbiy faoliyatda qo‘llay olish qobiliyatini rivojlantiradi.

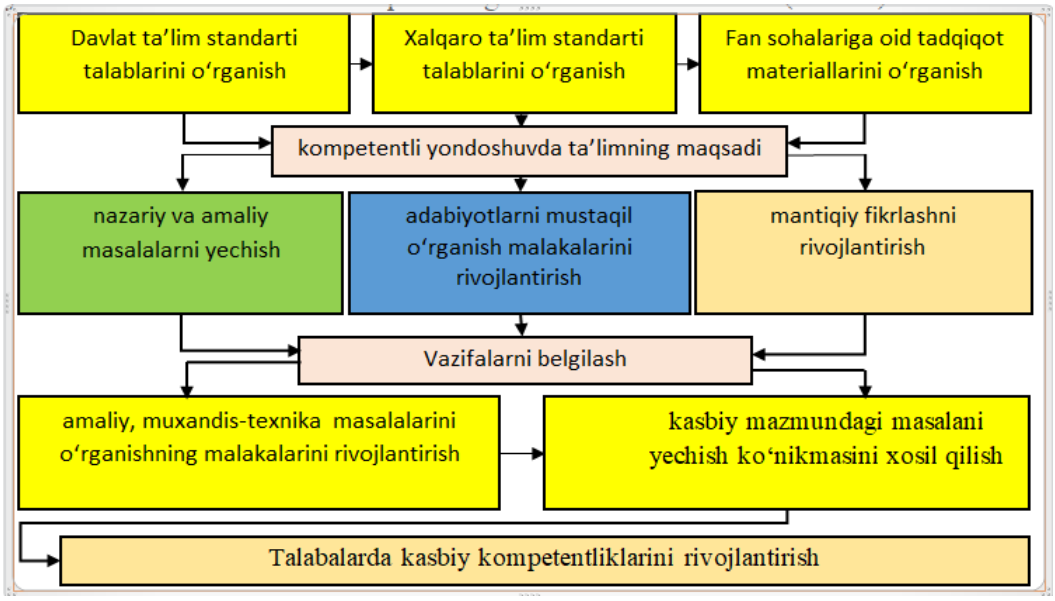
Bulardan kelib chiqib, oliy ta’lim muassasalarida kompetentli yondoshuv asosida ta’lim maqsadining modeli shakllantirildi (1-rasm).

Yuqorida ifodalanganlarni umumlashtirib, kompetentli yondashuv ta’limning uzluksizligi, uning fundamentalligini ta’minlashning muhim sharti hisoblanishini, mazmun hosil qiluvchi birlik esa, xususan kasbiy kompetentsiya texnika oliy ta’limning aniq maqsadi sifatida xizmat qilishini ta’kidlaymiz.

Texnika oliy ta’lim muassasalari bitiruvchilarida kasbiy muhim sifatlar tizimini rivojantirishda talabalarning kasbiy kompetentligini rivojlantirish ta’lim mazmunining hajmi va mazmuni ishlab chiqarish faoliyatiga mos bo‘lganida, uning o‘zi esa umumtexnik va maxsus fanlarning mazmuni bilan yaxlitlikdagi tizimni hosil qilganida yanada samarali yordam beradi va talabalarining kasbiy kompetentligini rivojlantirish bo‘yicha ta’lim tizimida olib borilayotgan islohotlarni metodologik jihatdan inobatga olish muhim hisoblanadi va quyidagi vazifalarni bajarib borish zarur hisoblanadi[10;12]:

texnika oliy ta’lim muassasalaridagi bo‘lajak muxandislarning fundamental va kasbiy bilim, ko‘nikma va malakalarni xosil qilish

xosil qilingan bilim, ko‘nikma va malakalarni, kasbiy faoliyatda amaliy qo‘llash – kasbiy kompetentsiyasini rivojlantirish.



1-rasm. kompetentli yondoshuvda ta’limning maqsadi modeli

Bu vazifalarga ikki yo‘nalish mos keladi.

1) texnika oliy ta’lim muassasalari bitiruvchilarini kasbiy tayyorgarligi ularning fundamental bilimlarni egallashlarining tizimliligi va har bir talabaga muhandislik mutaxassisligidagi asosiy va maxsus fanlarni fanlararo o‘zaro aloqadorlik asosida samarali o‘zlashtirishga imkon beruvchi bilimlarning yetarlicha yuqori darajasini ko‘zda tutadi.

2) O‘qitishda kompetentli yondashuv asosida, egallangan bilimlarni amaliy faoliyatda qo‘llash malakasini rivojlantirishga yo‘naltiriladi.

Olib borilgan ilmiy tadqiqot ishi metodologiyasining asosini komptentli, faoliyatli va tizimli yondashuvlar tashkil etgan bo‘lib, bu yondoshuvlar ob’ektlar orasidagi turli elementlar va aloqalarni aniqlash orqali ularni yaxlit joriy etishga yo‘naltirilgan bo‘ladi.

Natijalar:

Ta’limda asosiy ustuvorlik ta’lim oluvchi shaxsi, shaxslararo munosabatlarni o‘zgartirib, zamonaviy o‘qitish va pedagogik texnologiyalarni qo‘llagan holda jarayonni shunday boshqarish kerakki, ta’lim oluvchi nafaqat o‘qitish ob’ekti, balki sub’ekti ham bo‘lishiga asoslangan shaxsning shakllanishiga beriladi.

Keyingi vaqtlarda kasbiy tayyorgarlik va ushbu jarayonda orttirilgan bilimlar hamda fundamental fanlarning ahamiyatini faoliyat bilan bog‘liq barcha sohalarida ko‘rish mumkin: zamonaviy ishlab chiqarish, kashfiyot loyihalash, tadqiqotchilik, psixologo-pedagogik yondashuvlardagi nazariy jihatlar, qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalashda texnologik jarayonlarni matematik modellashtirish va avtomatlashtirish va boshqa sohalar[10;11;12].

Muhandislarni fundamental bilimlari sifati oliy ta’lim muassasalari jamoatchiligining doimo diqqat markazida bo‘lgan. Umuman fundamental ta’limning rivojiga ham yuqori e’tibor qaratilgan. Fundamental fanlarni o‘qitishdan ko‘zlangan maqsad uning jamiyat taraqqiyoti va shaxsni shakllantirishdagi o‘rni bilan aniqlanadi.

Fundamental fanlarni o‘qitishda bo‘lajak muxandislarda refleksiv predmetli faoliyat asosida reproduktiv, produktiv va kreativ xarakterli amaliy bilimlarini rivojlantirish, o‘quv va kasbiy faoliyat motivlarini shakllantirish kabi maqsadlari texnik mutaxassisning kasbiy kompetentligiga bevosita dahldor hisoblanadi[17 ;18]. Bu maqsadlardan esa, quyidagi vazifalar kelib chiqadi:

bo‘lajak muxandislarda kasbiy sifatlarni tarkib toptirish yo‘lida ularning fundamental tayyorgarligini rivojlantirish;

fundamental fanlarni talabalarga o‘qitish orqali ularning kasbiy faoliyat bilan bog‘liq tushuncha va tasavvurlarini rivojlantirish

- o‘quv manbalarini kreativ yondashuv asosida mustaqil tahlil qilish orqali talabalarda kasbiy – amaliy yo‘naltirilgan(muammoli-faoliyatli, ijodiy) masalalarni darajalashtirish, taqqoslash,

taxlil va sintez, mavxumlashtirish, umumlashtirish va fanlararo aloqadorlik o‘rnatish asosida takomillashtirish;

- talabalarning o‘zlashtirgan o‘quv materialini turli usullar orqali taqdim etishni bilishni rivojlantirish;

- bo‘lajak muxandislarning tadqiqotchilik qobiliyatlarini ta’lim jarayoniga faol kiritish yo‘li bilan rivojlantirish

Oliy ta’lim muassasalarida o‘quv jarayonining muhim qonuniyatlaridan biri fanlararo aloqadorlikka taalluqli qonuniyat hisoblanadi. Muhandislarni tayyorlashda fanlararo aloqadorlikka kasbiy tayyorgarlik kursining fundamental-umumtexnik va maxsus kurslar bilan aloqadorligidir. Bo‘lajak muxandislar fundamental fanlarni o‘zlashtirish orqali kasbiy faoliyatlarida yuzaga keluvchi muammolarni ilmiy-ijodiy hal etishga erishadi, ilmiy ijod esa uning muammolarni hal etishda mantiqiy, tanqidiy va ijodiy fikrlash qobiliyatlarini rivojlantiradi[5;6;14].

Ilmiy manbalar tahliliga ko‘ra, talabalarning kasbiy kompetentligini rivojlantirishda tafakkurning tashkil etuvchilari (ijodiy, intellektual, kompetentli, hissiy-shaxsiy)ni kasbiy – amaliy masalalarning(muammoli - faoliyatli, ijodiy) yechimlarini topishga yo‘naltirilgan ma’lum bir tizim sifatida qarash muhim hisoblanadi.

Yuqorida qayd etilgan fikrlardan bo‘lajak muxandislarning faoliyatida ularning kasbiy kompetentligi rivojlanishi quyidagilarni o‘z ichiga olishini aniqlashga imkon beradi:

- kasbiy faoliyatda uchraydigan asosiy kasbiy muammolarni hal etishda fundamental bilimlarning tadbiqlaridan foydalanishga tayyorligi;

- kasbiy amaliy faoliyatida fundamental bilimlarning ahamiyatli ekanligini xis qilish;

- o‘z imkoniyatlaridan kelib chiqib, ilmiy masalalarni matematik metodlardan muvaffaqiyatli foydalangan xolda hal etish;

- fundamental va kasbiy bilimlari doirasida kasbiy faoliyatiga oid ilmiy tadqiqot yangiliklardan xabardor bo‘lishi va ularni amaliyotga tadbiqlarini o‘rganishga tayyorligi va boshqalar.

Har qanday masala o‘zining umumiy funksiyalaridan tashqari, ma’lum bir tarkibda ifodalanadi va ulardan foydalangan xolda turli sinflarga ajratiladi:

-masalalarning tizimli-komponentlari

-faoliyatlarga mos komponentlari

- faoliyatning yangi komponentlar bo‘yicha tuzilishi

- kasbiy masalalarni yechish faoliyatidagi shaxsning turli yondashuvlari

- masalalarning funktsionalligi va boshqalar

Masalalarni tasniflashni bir necha tizimlari mavjud bo‘lib, uning xamma turlarini malakalar xosil bo‘lishi jarayonidagi o‘rniga qarab: takrorlash, mustaqil tayyorgarlik ko‘rish hamda tizimli, taxlililiy o‘quv o‘rganish masalalariga bo‘lish mumkin. Takrorlash, mustaqil tayorgarlik ko‘rishning muxim vazifasi fan dasturdagi manbalarni o‘zlashtirish uchun zarur bo‘lgan fundamental va kasbiy bilimlar shu bilan birga ularning amaliy tadbiqiga oid tasavvurlarni yodga olishni nazarda tutadi[4].

Masalan matematikadan aniqmas integral mavzusini boshlashdan oldin funksiya xosilasi mavzusini bir takrorlab va xosila olish jadvalini eslab olish kerak bo‘ladi. Kerak bo‘lsa xosilani xisoblashga doir misol va masalalar yechish orqali takrorlash qilib olish zarur. So‘ngra aniqmas integral mavzusini yoritib, aniqmas integralni xisoblash jadvalini keltiramiz. Bu bilan biz talabaning yangi mavzuni yaxshiroq tushunishiga erishamiz hamda talabada yangi mavzuni oldingi o‘tilgan mavzu bilan solishtirish va o‘zining mustaqil ijodiy fikrlash qobiliyatini rivojlantiramiz[1;2].

Hozirgi zamon didaktikasida Yu.M.Kolyagin, J.Ikromov va N.G‘aybullaev kabi metodistlar masala va misollarning bajaradigan funksiyasini quyidagi turlarga ajratishadi:

Masalaning ta’limiy funksiyasi

Masalaning tarbiyaviy funksiyasi

Masalaning rivojlantiruvchi xarakterdagi funksiyasi

Masalaning tekshiruv xarakterdagi funksiyasi

Bu funksiyalarni alohida ko‘rib chiqamiz:

Masalaning ta’limiy funksiyasi orqali o‘zlashtirilgan nazariy ma’lumotlar asosida umumiy xulosalar, matematik tushuncha va qoidalarning masalalar yechishlarga tadbiqi orqali fundamental va kasbiy bilimlar bo‘yicha malakalar xosil qilish bilan namoyon qilinadi.

Masalaning tarbiyaviy funksiyasi ilmiy dunyoqarashni shakllantiradi va rivojlantiradi, hamda ularni mexnatga muxabbat ruxida tarbiyalaydi.

Masalaning rivojlantiruvchi xarakterdagi funksiyasi mantiqiy tafakkur qilish faoliyatini rivojlantiradi. Psixologiyadan ma’lumki, mantiqiy tafakkur qilish faoliyati tafakkur operatsiyalari(taqqoslash, analiz-sintez, umumlashtirish, aniqlashtirish abstraktsiyalash va klassifikatsiyalash) orqali amalga oshiriladi.

Masalaning tekshiruv xarakterdagi funksiyasi quyidagicha aniqlanadi:

Talabalarning nazariy olgan bilimlari ko‘rsatkichi orqali.

nazariy olingan bilimlarni kasbiy amaliy xarakterdagi masalalar yechishga tadbiqi bilan.

xulosalar chiqarish darajalari

mantiqiy tafakkur kompetentsiyalarini rivojlantirish darajalari

Endi masala orqali yuqoridagilar bajarilishini ko‘rsatamiz.

1-Masala: Radiusi R bo‘lgan doira yuzini inegral yordamida xisoblansin.

2-masala: Balandligi h, asosining uzunligi a ga teng bo‘lgan to‘g‘ri burchakli uchburchakning *Ox* o‘qi atrofida aylanishidan xosil bo‘lgan jism xajmini toping.

Bu masalalarni yechish davomida talabalarda integral yordamida xajmlarni xisoblash tushunchasi shakllanadi, bu esa ana shu masalani yechishdagi ta’limiy funksiya xisoblanadi.

Masalaning tarbiyaviy funksiyasi esa, talabalardagi mavzu bo‘yicha

o‘zlashtirilgan nazariy ma’lumotlar asosida umumiy tushuncha va qoidalarning kasbiy faoliyatdagi masalalarni yechishlarga tadbiqi orqali qiziqish va ijodkorlik faoliyatlari rivojlantirilishidir.

Rivojlantiruvchi xarakterdagi funksiyasi esa nazariy olingan

bilimlarni kasbiy amaliy xarakterdagi masalalar yechishga tadbiqi orqali talabalarning mantiqiy fikrlash orqali tafakkurlarini(taqqoslash, analiz-sintez, umumlashtirish, aniqlashtirish, abstraktsiyalash) rivojlantirib, kasbiy faoliyatda uchraydigan muammolarni xal qilishning qonuniyatlarini o‘rgatadi.

Masalalarning amaliy ahamiyati shundaki, talabalarning masala yechish imkoniyatiga qarab, ularning olgan nazariy bilim darajasi aniqlanadi. Masalalarning funksiyalari ta’limning asosiy komponentlariga mos bo‘lishi kerak: o‘qitish, tarbiyalash va rivojlantirish[7].

Yuqoridagilardan kelib chiqib, o‘quv jarayonida foydalanadigan masalalarni biz beshta guruhlarga ajratamiz: asosiy bilimlarni rivojlantirishga oid masalalar, asosiy bilimlarni mustahkamlashga oid masalalar, ijodiy fikrlashni rivojlantirishga oid masalalar, tadqiqotchilik malakalarini rivojlantirishga oid masalalar, kasbiy kompetentlikni rivojlantirishga oid masalalar:

-birinchi guruhga olingan tayyor ma’lumotni ifodalashga oid masalalarni,

- ikkinchi guruhga – tayyor ma’lumotni mustahkamlashga oid masalalarni,

- uchinchi guruhga – tayyor ma’lumotni o‘zgartirishga oid masalalar,

- to‘rtinchisi – tayyor ma’lumotni o‘rganishga oid masalalar,

-beshinchisiga – kasbiy xususiyatdagi muammolarni hal etishda ma’lumotni qo‘llashga oid masalalarni kiritamiz.

Texnika oliy ta’lim muassasalari talabalarining kasbiy kompetentligini rivojlarishda fundamental fanlarning asosiy vazifasi talabalarni nafaqat nazariy bilimlarni ongli o‘zlashtirishga jalb etish, balki ularni amaliy masalalarni yechishda kreativ yondashgan xolda ratsional usullarni qo‘llashga o‘rgatishdan iborat[6].

Kasbiy masala ostida talabalar o‘quv topshirig‘i ko‘rinishidagi kasbiy faoliyatning ma’lum maqsadini tushunish lozim. Ana shunday maqsadlarga yo‘naltirilgan masalalarni yechimini topish orqali, talabalarning faqat

bilim, ko‘nikma va malakalari rivojlanibgina qolmay, ularning shaxsiy kompetentsiyalari ham rivojlanadi[10;12;13].

Muhokama

Texnika oliy ta’lim muassasalari talabalarida kasbiy kompetentlikni samarali rivojlantirish maqsadida masalali yondashuvdan foydalanish orqali uni amaliy masalalar va kasbiy yo‘naltirilgan xususiyatdagi masalalarga ajratiladi. Amaliy masalalar va kasbiy yo‘naltirilgan xususiyatdagi masalalarning yechimlarini aniqlash yordamida talabalarning mantiqiy tanqidiy fikrlashlari, kasbiy yo‘naltirilgan masalalarni matematik mazmunini keltira olishlari, matematik intuitsiya va matematik modellash metodidan foydalanish kabi qobiliyatlari rivojlanadi.

Masalali yondashuv – bu turli-tuman o‘quv vazifalarini o‘rgatish mazmunidagi keng ifodalash. Ular orasida:

a) masalaning yechimidan foydalanib biror bir o‘quv muammosining mohiyatini tushuna oladigan

b) yuzaga kelgan muammoli vaziyatni bartaraf etish usullarini belgilaydigan ketma-kelikdagi masalalar;

c) izlanish – tadqiqotchilik faoliyatlaridan kelib chiqadigan masalalar d)mustahkamlovchi xususiyatdagi mashq qilish masalalari (nazariy materialga nisbatan).

Masalali yondashuv masalani talaba faoliyati mazmuni va usullarini belgilovchi ob’ekt sifatida ko‘radi. Masala ta’lim oluvchini ma’lum bilim, ko‘nikma, malakalar tizimini shakllantirish bo‘yicha ishni mustaqil yakunlash zarurati oldiga qo‘yadi va bu orqali uni yondashadigan aqliy sxemalar va qoidalarni ongli va faol anglashga undaydi shu bilan birga masalaning mazmuni va uning yechimi maxsus fanlardan bilimlarni talab etadi. Amaliy masalalarni yechish talabalarda, o‘z g‘oyasini amalga oshirish qobiliyatini rivojlantirishga ko‘maklashadi[10;13].

1-masala: Egiluvchan (elastik) bir jinsli cho‘zilmaydigan arqon uchlari bilan ikki nuqtada mahkamlangan va arqonga uning gorizontal proyeksiyasi bo‘ylab bir xil taqsimlaigan qH/m nagruzka tushadi. Arqonning ogirligini hisobga olmay, uning muvozanat holatdagi shaklini aniqlang[4].

Odatda osma ko‘priklarning zanjir yoki arqonlarining muvozanat holatidagi shaklini aniqlashda bunday masala yuzaga keladi: Nagruzka (zanjir yoki arqonra osilgan ko‘prik) gorizontal proyeksiya bo‘ylab bir tekis taqsimlangan va uning kattaligi shundayki, zanjir yoki arqonning og‘irligini hisobga olmasa ham bo‘ladi.

Yechilishi. Bu holda $W = qx$, bu yerda x arqonning M nuqtasining koordinatasi, birvaqtning o‘zida u arqonning O_1M qismining gorizontal proyeksiyasi bo‘ladi.

Shuning uchun $\frac{dy}{dx} = \frac{W}{H}$ (1) differensial tenglama $\frac{dy}{dx} = \frac{qx}{H}$ ko‘rinishni oladi. Uning umumiy yechimi $y = \frac{qx^2}{2H} + C$ parabolalar oilasidan iborat bo‘ladi. C ni aniqlash uchun O_1 nuqtaning $y = q/H$ ordinatasini beramiz. U holda boshlangich shart $x = 0$ da $y = q/H$ bo‘ladi, demak, $C = q/H$ va izlanayotgan xususiy yechim $y = \frac{q}{H}\left(\frac{x^2}{2} + 1\right)$ paraboladan iborat bo‘ladi.

2-masala: (Zanjir chiziq.) Egiluvchan bir jinsli cho‘zilmaydigan arqon ikki uchidan mahkamlangan bo‘lib, o‘zining og‘irligi ostida osilib turadi. Agar arqonning bir birlik uzunligining og‘irligi q ga teng bo‘lsa, arqonning muvozanat holatdagi shaklini aniqlang.

Yechilishi. Bu holda $W = qs$, bu yerda $s -$ arqonning O_1M yoyining uzunligi. Matematik analiz ko‘rsidan ma’lumki. $s = \int_0^x \sqrt{1 + \left(\frac{dy}{dx}\right)^2}\, dx$.

Shuning uchun $W = q\int_0^x \sqrt{1+\left(\frac{dy}{dx}\right)^2}\,dx$, демак, $\frac{dW}{dx} = \sqrt{1+\left(\frac{dy}{dx}\right)^2}\,\frac{dW}{dx}$ hosilaning ifodasi

$$\frac{d^2y}{dx^2} = \frac{1}{H}\frac{dW}{dx} \qquad (2)$$

tenglamaga qo‘yib, x argument va izlanayotgan y funksiya qatnashmagan ushbu ikkinchi tartibli differensial tenglamani hosil qilamiz:

$$\frac{d^2y}{dx^2} = \frac{q}{H}\sqrt{1+\left(\frac{dy}{dx}\right)^2}. \qquad (3)$$

$\frac{dy}{dx} = u$ o‘rniga qo‘yish orqali bu tenglama o‘zgaruvchilari ajraladigan ushbu birinchi tartibli tenglamaga keltiriladi:

$$\frac{dy}{dx} = \frac{1}{a}\sqrt{1+u^2},$$

bu yerda $H/q = \alpha$ deb begilangan. O‘zgaruvchilarni ajratib integrallasak,

$$\ln\left(u+\sqrt{u^2+1}\right) = \frac{x}{a} + \ln C_1,$$

bu yerdan

$$u+\sqrt{u^2+1} = C_1 e^{x/a}.$$

$\sqrt{u^2+1}$ ildizni yakkalab va hosil bo‘lgan tenglikning ikkala qismini kvadratga ko‘tarib, soddalashtirsak,

$$1 = C_1^2 e^{2x/a} - 2C_1 u e^{x/a}$$

ni hosil qilamiz, bu yerdan

$$\frac{dy}{dx} = \frac{C_1}{2}e^{x/a} - \frac{1}{2C_1}e^{-x/a}, \qquad (4)$$

chunki $u = \frac{dy}{dx}$.

Birinchi tartibli eng sodda tenglama hosil bo‘ladi. Uning umumiy yechimi:

$$y = \frac{aC_1}{2}e^{x/a} + \frac{a}{2C_1}e^{-x/a} + C_2. \qquad (5)$$

C_1 va C_2 ixtiyoriy o‘zgarmaslarni aniqlash uchun O_1 nuqtaning $y = a$ ordinatasini olamiz. O_1 nuqtada urinma Ox o‘qqa parallel ekanligini e’tiborga olib, boshlang‘ich shartni quyidagicha yozamiz: $x = 0$ da $y = a$, $y' = 0$. x va y' ning qiymatlarini (18) tenglikka qo‘yib, C_1 ni aniqlash uchun ushbu algebraik tenglamani hosil qilamiz:

$$0 = \frac{C_1}{2} - \frac{1}{2C_1},$$

bu yerdai

$$C_1 = 1.$$

Ikkinchi (maifiy ildiz) yaramaydi, bu differensial tenglamadan bevosita kelib chiqadi. Haqiqatan ham, $C_1 < 0$ tengsizlikdan $\frac{d^2y}{dx^2} < 0$ kelib chiqadi, bu esa tenglamaga zid, chunki uning o‘ng tomoni butunlay musbat kattalik.

x va y ning qiymatlarini (19) tenglamaga qo‘yib quyidagini hosil qilamiz:

$$a = \frac{a}{2} + \frac{a}{2} + C_2,$$

bu yerdan $C_2 = 0$.

Shunday qilib, izlanayotgan xususiy yechim

$$y = \frac{a}{2}\left(e^{x/a} + e^{-x/a}\right)$$

yoki

$$y = ach\frac{x}{a}$$

funksiyadan iborat ekan.

Bu masalaning yechimi ikki uchidan osilgan egiluvchan cho‘zilmaydigan arqon o‘z og‘irligi ta’sirida giperbolik kosinusning grafigi shaklini olishini ko‘rsatadi. Giperbolik kosinusning zanjir chiziq deb atalishi ham shu bilan tushuntiriladi.

Texnika oliy ta’lim muassasalari talabalarining kasbiy kompetentligini masalali yondoshuv asosida rivojlatirish maqsadida fundamental fanlar bilan kasbiy faoliyatdagi mutaxassislik texnika fanlari (nazariy mexanika, materiallar qarshiligi, gidravlika, mashinalar va mexanizmlar nazariyasi, energiya tejamkorlik, geodezik o‘lchashlar)orasida fanlararo o‘zaro hamkorlikni yo‘lga qo‘yish zarur deb xisoblanadi[13]. Bu bilan talabalarda oliy ta’lim muassasalarida o‘tilayotgan xar bir mutaxassislik fanlariga oid masalalarning yechimlari va ularning amaliy tadbiqini reproduktiv, produktiv hamda kreativ yondoshgan holda o‘rganish orqali fundamental fanlar bo‘yicha o‘zlashtirilgan bilim, ko‘nikma va malakalarning rivojlantirilishiga erishiladi.

Masalan:

1-masala. Massasi m bo‘lgan moddiy nuqta og‘irlik kuchi ta’sirida erkin tushmoqda. Nuqtaning harakat qonunini havoning qarshiligini hisobga olmasdan toping.

2-masala: (Otilgan o‘qning harakat qonuni). $v_0 = 400$ m/sek tezlik bilan harakatlanib kelayotgan o‘q $h = 20$ sm qalinlikdagi devorni teshib o‘tib, undan $v_1 = 100$ m/sek tezlik bilan uchib chiqadi. Devorning qarshilik kuchi o‘qning harakat tezligi kvadratiga proportsional deb olib, o‘qning devor ichida harakatlanish vaqti T ni toping.

Kasbiy faoliyatda fundamental fanlar bilan birgalikda nazariy mexanikaning dinamika-kinematika masalalari, materiallar qarshiligidagi egilish, bukilishga oid masalalar, energetikaning energiya tejamkorlikka oid masalalar, qurilish soxasidagi geodezik o‘lchashlar nazariyasiga oid, qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalashda texnologik jarayonlarni matematik modellashtirish va avtomatlashtirish kabi shularga o‘xshash bir qator kasbiy faoliyatdagi masalalar fundamental fanlardan o‘zlashtirgan masalalar yechish bo‘yicha bilimlari asosida yechiladi[16;20].

Ta’sir etuvchi kuchlar ma’lum bo‘lganda moddiy nuqtaning harakat qonunini aniqlash nuqta dinamikasining klassik masalasi hisoblanadi. Ta’sir etuvchi kuchlarga qarab, har xil tipdagi tenglamalar hosil bo‘ladi. Bu kabi masalalarning ko‘pchiligi mexanik masalalar bo‘lib, ularning yechimi, Nyutonning ikkinchi qonuni orqali differentsial tenglamaga olib keladi.

Masalan:

1) 1 litr yog‘ sig‘imli slindr shaklidagi banka yasalishi kerak. Banka yasalishi uchun sarflanadigan metalning umumiy yuzasi funksiyasini tuzish

2) Massasi 20kg bo‘lgan jism $s(t)=3t^2+t-4\ (м)$ qonuniyat bo‘yicha to‘g‘ri chiziqli harakatlanmoqda. Jismning xarakat boshlangandan 5s o‘tgandan keyingi kinetik energiyasi funksiyasini tuzing.

3) $y=arctgx-x$ funksiyaning qavariq va botiq oraliqlari hamda bukilish nuqtasini toping.

4) $\vec{F}=\{2;2;9\}$ kuch $B(4;2;-3)$ nuqtaga qo‘yilgan. $A(2;4;0)$ nuqtaga nisbatan kuch momentining toping.

5) Massasi 50g bo‘lgan moddiy nuqta to‘g‘ri chiziq bo‘ylab $s(t)=1+3t+5t^2+5t^2$ qonun bo‘yicha xarakat qilmoqda. Agar yo‘l metrda, vaqt sekundda o‘lchansa, nuqtaga ta’sir etuvchi kuchni toping

6) Massasi 10kg bo‘lgan jism $s(t)=3t^2+t-4\ (м)$ qonuniyat bo‘yicha to‘g‘ri chiziqli harakatlanmoqda. Jismning xarakat boshlangandan 4s o‘tgandan keyingi kinetik energiyasini toping

Bunday topshiriqlarning ahamiyati, ularning asosida talabalarda funktsional bog‘liqlik tushunchasi to‘g‘risida yanada chuqur tasavvurlar rivojlanishidan iborat. Yuqorida ko‘rsatib o‘tilgan kasbiy - amaliy yo‘naltirilgan masalalarning yechimlarini izlash bilan, talabalar fundamental fanlar bo‘yicha asosiy tushunchalar, bilim, ko‘nikma, malakalarni rivojlantiradilar hamda fanlararo o‘zaro hamkorlik o‘rnatish asosida kasbiy – amaliy yo‘naltirilgan(muammoli-faoliyatli, ijodiy) masalalarni darajalashtirish, taqqoslash, taxlil va sintez, mavxumlashtirish, umumlashtirish orqali kasbiy kompetenliklaini rivojlanirishga erishadilar.

Kasbiy-amaliy masalalarni yechish orqali esa talabalarda kreativ yondoshuvlarga xos bo‘lgan amaliy bilimlar rivojlantiriladi va shu bilan birga o‘z mutahassisliklari bo‘yicha olgan bilaimlari asosida matematik modellashtirish haqida tushunchalari hamda qobilyatlari rivojlanib boradi.

Xulosa

Mazkur topshiriqlarni bajarish bilimlarni bazaviy darajada o‘zlashtirishni talab etadi, mazmunli xotiraning rivojlanishiga ko‘maklashadi va daliliy materialni o‘zlashtirilishini ta’minlaydi. Bunda talabalarda mantiqiy fikrlash rivojlanadi, asosli bilimlarni nostandart vaziyatda qo‘llash malakalari shakllanadi.

Kasbiy kompetentlikni rivojlantirish jarayonini fundamentallashtirish prinsipini amalga oshirish maqsadida biz amaliy mazmundagi masalalardan foydalanishni taklif etamiz. Kasbiy faoliyatlardagi masalalarning metodologik ahamiyati, masalalarni yechishdagi matematik modellarni tuzishda fizika, kimyo, mexanika va boshqa fanlarning ma’lum qonunlaridan foydalanish zarur.

Tadqiqotlar tahliliga ko‘ra bilim oluchilarning bilim, ko‘nikma va malakalarini ko‘proq bilim berish jarayonida xosil qilinganligi sababli, talabalarning kompetentsiyalari ham dars jarayonida rivojlantiriladi.

Hulosa sifatida huni aytish mumkinki, talabalarning kasbiy savodxonligi holati, tanlangan mazmun sohasining materiallariga ega bo‘lishdan tashqari, kasbiy kompetentligining rivojlanish darajasi bilan ham tavsiflanadi. Ularning kasbiy kompetentligi fundamental fanlar bo‘yicha, bilim ko‘nikmalarining va qobiliyatlarining takomillashtirilgan umumiy ko‘rinishi kabi izohlanib, kasbiy faoliyatlarida uchraydigan fundamental bilimlarni talab qiluvchi turli muammolarni muvaffaqiyatli hal etish imkonini beradi.

Foydalanilgan adabiyotlar (References)

1. Sulaymonov X.M, Fayzullayev J.I “Elektromagnit induksiya hodisasini matematik tahlilini sohalarda qo‘llanilishi”, FarPI Ilmiy-texnika jurnali maxsus soni 2023-yil №9, 12-15
2. FJ Ismoiljonovich, The Importance of Practical Issues in the Development of Professional Competence of Students of Technical Higher Education Institutions Eurasian Journal of Learning and Academic Teaching 15-2022, 225-229

3. Исмоилджанович Ф.Д. (2022). Развитие профессиональной компетентности студентов технических высших учебных заведений на основе деятельностного подхода. *Central asian journal of mathematical theory and computer sciences*, *3*(10), 102-107.
4. А.В. Матросов (2001). Решение задач высшей математики и механики. СПб.: БХВ-Петербург, 533 ст
5. Mirzakarimov Ergashboy Mirzaboyevich, Fayzullayev Djamshid Ismoiljonovich “Solving Differential Equations Using the Operational Method In the Maple System”, Excellencia: International Multi-Disciplinary Journal Of Education, 2024 Volume 02, 212-216
6. Mirzakarimov E. M., Faizullaev J. I. Method of teaching the integration of information and educational technologies in a heterogeneous parabolic equation //scientific bulletin of namangan state university.2019.T.1.№5.–C.13-17J.I.
7. Mirzaboyevich, M. E., & Ismoiljonovich, F. D. (2024). “Geometric representation of complex numbers in the maple system” *Gospodarka i Innowacje*, (45), 70-78
8. Mirzaboyevich, M. E., & Ismoiljonovich, F. D. (2024), “Linear operations on complex numbers in the maple system” *Gospodarka i Innowacje.*, (45), 79-86
9. Fayzullayev, Mathematical competence development method for students through solving the vibration problem with a maple system, Scientific and Technical Journal of Namangan Institute of Engineering and Technology, 2..8.353-358
10. J.I. Fayzullayev, Fundamental fanlar yordamida texnika oliy ta’lim muassasalari talabalarining kasbiy kompetentligini rivojlantirish, Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences, 10. 454-461
11. J.I. Fayzullayev, A systematic approach to the development of mathematical competence among students of technical universities, European Journal of Research and Reflection in Educational Sciences , 2020 Vol 8 (3.42-47)
12. JI Fayzullaev “Matematik bilimlar orqali texnika oliy ta’lim muassasalari talabalarining intelektual qobiliyatlarini rivojlantirish”, Central Asian Academic Journal of Scientific Research 2 (5)-2022, 255-260
13. Fayzullayev J.I. “Masalali yondashuv asosida texnika oliy ta’lim muassasalari talabalarining kasbiy kompetentligini rivojlantirish” // NamDU ilmiy axborotnomasi, 2021 yil, 10-son 450-453, (13.00 00 №30)
14. Fayzullayev J.I. Tebranish masalasini MAPLE tizimi yordamida yechish orqali talabalarda matematik kompetentlikni rivojlantirish // NamDU ilmiy axborotnomasi Ilmiy-uslubiy maqolalar to‘plami. Namangan, 2020 yil, 8-son, 353-358, (13.00 00 №30)
15. Fayzullayev J.I. Bo‘lajak muhandislarning matematik kompetensiyasini rivojlantirishda faoliyatli yondashuvning ahamiyati // TDPU ilmiy axborotlari, ilmiy-nazariy jurnal, 2020 7-son, 154-158, (13.00 00 №32)
16. Fayzullayev J.I. Texnik yo‘nalishdagi oliy ta’lim muassasalari talabalarining kasbiy maxoratlarini rivojlantirishda matematik kompetentlikni rivojlantirishning ahamiyati // TDPU xabarnomasi. Ilmiy-uslubiy maqolalar to‘plami. Toshkent, 2020 yil, 4-son, 182-185 (13.00 00 №32)
17. Fayzullayev J.I. Mathematical competence as the basis for improving the quality of students' mathematical education // European Journal of Research and Reflection in Educational Sciences, 8 (3) 36-41, http://www.idpublications.org/wp-content/uploads/2020/03/ (13.00 00 №3)
18. Fayzullaev Jamshid Ismoiljonovich (2022)“The importance of practical issues in the development of professional competence of students of technical higher education institutions”, eurasian journal of learning and academic teaching,225-229
19. Fayzullayev J.I “Axborot va pedagogik teznalogiyalar integratsiyasi asosida talabalarning intelektual qobiliyatlarini rivojlantirish”, TDPU 2023-yil 5-son, 293-298

20. Fayzullayev J.I “Oliy matematikaning analitik geometriya va chiziqli algebra modulini axborot va pedagogik teznalogiyalar integratsiyasi asosida o‘qitish metodikasi”, Electronic education scientific journal 2023 №4 vol 2, 4-13

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ ОПТИМИЗАЦИИ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ МАШИН

Айдарали Туленов, Тынлыбек Бажиров, Бауржан Шойбеков
Южно-Казахстанский университет им. М. Ауэзова, tulenov-2011@mail.ru

Аннотация. В статье проанализированы вспомогательные системы в части их взаимосвязи с основными, а последних – с объектом. По результатам анализа приведены математические модели оптимизации технического обслуживания параллельно-вспомогательных, последовательно-вспомогательных и основных систем.

Ключевые слова: *параллельно-вспомогательная система, последовательно-вспомогательная система, основная система, техническое обслуживание, наработка на отказ, ресурс машин, удельная стоимость технического обслуживания и ремонта.*

Введение

Достижение наибольших результатов при наименьших затратах – непреложный закон рыночной экономики. Эффективное решение проблемы по обеспечению повышения работоспособности сельскохозяйственных машин, что связано с решением целого комплекса задач, одной из которых является разработка моделей оптимизации технического обслуживания [1].

Формирование комплекса технического обслуживания следует начинать с оптимизации периодичностей выполнения операций, связанных с отказами. Однако, отказы отнюдь не всех систем вызывают непосредственный отказ машины, но могут влиять на скорость изнашивания.

Математическую модель оптимизации желательно иметь единую. Для удобства ее применения, математические выражения, необходимые для оптимизации периодичностей, могут быть различными в зависимости от назначения операций. А они непосредственно связаны с отказами, точнее последствиями отказов. Так возникает необходимость в их классификации [2].

Методы

В соответствии с задачами технического обслуживания классифицируем отказы.

К первой группе отнесем отказы, вызывающие увеличение скорости изнашивания. Они снижают средние ресурсы составных частей (агрегатов, сборочных частей и т.п., то есть условно – основных систем) и объекта в целом. Для удобства изложения условимся такие отказы называть отказами параллельно - вспомогательных систем.

К второй группе отнесем отказы, вызывающие любые отказы объекта, кроме отказов предельного состояния его основных частей. Отказы этой группы не снижают средних ресурсов объекта и его частей, но вызывают перерывы в работе, снижают вероятность безотказной работы объекта, коэффициент готовности. Условимся такие отказы по аналогии называть отказами последовательно – вспомогательных систем.

К третьей группе отнесем отказы предельного состояния объекта и его основных частей. Также по аналогии условимся такие отказы называть отказами основных систем [3].

Для последующего уточнения, необходимого для математического моделирования, проанализируем вспомогательные системы в части их взаимосвязи с основными, а последних – с объектом. В результате выявляются следующие варианты.

Одна параллельно - вспомогательная система взаимодействует с одной основной системой, при достижении предельного состояния которой либо объект снимается с эксплуатации, либо заменяется система и определяется новое значение периодичности обслуживания, которое может отличаться от предыдущего при общем процессе восстановления [4].

Одна параллельно – вспомогательная система взаимодействует с одной основной, заменяемой при достижении предельного состояния. Процесс восстановления общий. Используется одно значение периодичности обслуживания.

Несколько параллельно – вспомогательных систем, взаимодействуют с одной основной, заменяемой при достижении предельного состояния. После замены, если она необходима, обслуживание осуществляется либо с новой периодичностью, либо с единой, установленной с учетом процесса восстановления.

Одна параллельно - вспомогательная система взаимодействует с несколькими основными. Остальные условия те же, что и в предыдущем случае.

Необходимо отметить, что если вспомогательная система восстанавливается многократно, с периодичностью технического обслуживания, значение которой существенно меньше ресурсов объекта, то основная система если и обновляется ($n > 1$), то ограниченное число раз (обычно n = 1-3).

Приведенное рассмотрение относится к первой классификационной группе. Для второй группы, последовательно-вспомогательные системы характерны с позиций математического моделирования следующие три варианта:

- вероятность отказа этой системы нанаработка между обслуживаниями существенно меньше единицы;
- производится несколько ($n > 1$) восстановлений вспомогательной системы при ее отказе, на наработке между обслуживаниями;
- вспомогательную систему восстанавливают на наработке между обслуживаниями, как при ее отказе, так и отказе других систем [5].

Предложенная классификация, конечно, условна, как впрочем, многие классификации. Одна и та же система должна рассматриваться и как последовательно-вспомогательная, и как параллельно-вспомогательная, что зависит от характера и последствий отказа данной системы. Например, отказ системы охлаждения двигателя, связанный с появлением отложений, вызывающих повышенный тепловой режим, следовательно, снижение ресурса двигателя, приводит к необходимости рассматривать систему охлаждения, как параллельно-вспомогательную. Но отказ той же системы из-за течи охлаждающей жидкости, исключающей продолжение работы, обязывает ту же систему рассматривать как последовательно-вспомогательную.

В связи с этим при использовании классификации, первоначально необходимо определить к каким последствиям приводит отказ и в зависимости от этого относить сборочную единицу, агрегат или систему машины к той или иной классификационной группе. Во всех случаях необходимо, прежде всего, анализировать отказы и в соответствии с этим применять математический аппарат, разработанный по классификационным группам, с учетом их особенностей.

Операции технического обслуживания по всем классификационным группам следует рассматривать как работы, во-первых, обязательные, производящиеся в предположении, что произошли отказ или неисправность, а во-вторых, выявление технического состояния желательно методами и средствами технической диагностики.

Результаты

Исходя из критерия минимизации средней суммарной удельной стоимости ремонта и технического обслуживания $C_{\text{пн общ}}(t_{\text{об}}) \to min$ целевая функция должна отражать стоимость устранения одного отказа $C_{\text{отк}}$ и среднюю наработку $t_{\text{н}}$ на этот отказ, а также стоимость операции технического обслуживания $C_{\text{об}}$ и наработку $t_{\text{об}}$ на ее выполнение:

$$C_{\text{пн общ}}(t_{\text{об}}) = \frac{C_{\text{отк}}}{t_{\text{н}}} + \frac{C_{\text{об}}}{t_{\text{об}}} \to min. \quad (1)$$

В общем случае средняя наработка на отказ определяется суммарной средней наработкой $t_{\text{ср}}$ и средним числом отказов, определяемым ведущей функцией $\Omega(t)$:

$$t_{\text{н}} = \frac{t_{\text{ср}}}{\Omega(t)} \quad . \quad (2)$$

оотношение (1) и (2) позволяют в принципе определить оптимальную периодичность выполнения операций, если, конечно, она существует, для всех рассмотренных ранее вариантов функционирования вспомогательных систем и их взаимосвязей с основными, а последних с объектом. Отличие моделей определяется методом выявления средней наработки $t_н$ на отказ. Рассмотрим кратко преобразование общей целевой функции (1) для частных случаев с учетом сделанных предпосылок, что не исключает, конечно, более детальный анализ.

Отметим, что в зависимости от принятого критерия $C_{отк}$ и $C_{об}$ могут также отражать простои машин при устранении отказов и выполнении технического обслуживания или соответствующие трудовые затраты.

Модель 1. Одна параллельно-вспомогательная система взаимодействует с одной основной, в случае замены которой периодичность обслуживания определяется вновь, т.е. значение функции $\Omega(t)$ равно единице.

В этом случае средняя наработка определяется по соотношению:

$$t_н = t_{ср} = \int_0^\infty P(t)dt = t_р \qquad (3)$$

и равна среднему ресурсу $t_р$ основной системы.

Соотношение (1) с учетом (3) принимает вид:

$$C_{пн\ общ}(t_{об})=\frac{C_{отк}}{t_р} + \frac{C_{об}}{t_{об}} \to min. \qquad (4)$$

В соотношении (4) значение ресурсов $t_р$ зависит от периодичности обслуживания $t_{об}$, т.е.

$$t_р = \varphi(t_{об}) \qquad (5)$$

Модель 2. Те же условия, что и в модели 1, но требуется определить одну периодичность обслуживания при общем процессе восстановления объекта заменой основной системы:

$$\Omega(t) = M\nu(t) = \sum_{n+1}^{\infty} F_n\,(t) \qquad (6)$$

величина $\nu(t)$ может принимать только целые неотрицательные значения. Распределение $\boldsymbol{\nu}(t)$определяется исходя из того, что:

$$P\{\nu(t) \geq n\} = P\{t_n < t\} = P\{\tau_1 + \tau_2 + \cdots + \tau_n < 1\} = F_n(t) \qquad (7)$$

где τ – наработка на очередной отказ,

функция $F_n(t)$ – закон распределения.

$t_н$ определяется так:

$$F_n(t) = \int_0^t F_{n-1}\,(t-\tau)dF(\tau), F_1(t) \qquad (8)$$

Из этого следует, что:

$$P_n(t) = P\{\nu(t) = n\} = F_n(t) - F_{n-1}(t). \qquad (9)$$

В частности

$$P_\nu(t) = 1 - F(t)$$

В общем случае $t > t_{ср}$ и соотношение (2) принимает вид

$$t_н = \frac{t_{ср}}{\boldsymbol{\nu}_{(t)}}, \qquad (10)$$

а соотношение (1)

$$C_{пн\ общ}(t_{об})=\frac{C_{отк}\nu(t)}{t_{ср}} + \frac{C_{об}}{t_{об}} \to min \qquad (11)$$

Модель 3. Последовательно-вспомогательная система обладает достаточной надежностью, а поэтому значение ее восстановлений на наработке между обслуживаниями $n \ll 1$ существенно меньше единицы, т.е. вероятность отказа $F(t) \ll 1$.

Применительно к таким системам удобно использовать приближенную оценку $\Omega(t)$ на начальном участке наработки, где $F(t) \ll 1$ справедливо приближенное равенство

$$\Omega(t) \approx F(t), \qquad (12)$$

из которого следует, что средние наработки $t_{ср}$ на F(t) определяется как

$$t_{ср} = \int_0^{t_{об}} P(x)dx, \qquad (13)$$

а средняя наработка на отказ в соответствии с (2), (12) и (13)

$$t_{\text{н}} = \frac{\int_0^{t_{\text{об}}} P(x)dx}{F(t_{\text{об}})}, \quad (14)$$

что позволяет придать целевой функции (1) следующий вид

$$\text{С}_{\text{пн общ}}(t_{\text{об}})=\frac{\text{С}_{\text{отк}}F(t_{\text{об}})}{\int_0^{t_{\text{об}}} P(x)dx} + \frac{\text{С}_{\text{об}}}{t_{\text{об}}} \rightarrow min \quad (15)$$

Модель 4. Последовательно-вспомогательную систему восстанавливают по отказу на наработке $t_{\text{об}}$ можно определить по уже приведенным соотношениям или по уравнению

$$\Omega(t_{\text{об}}) = \text{F(t)} + \int_0^{\text{t}_{\text{об}}} \Omega(t-\tau)\,\text{dF}(\tau), \quad (16)$$

а соотношение (1) принимает вид

$$\text{С}_{\text{пн общ}}(t_{\text{об}})=\frac{\text{С}_{\text{отк}}\Omega(t_{\text{об}})+\text{С}_{\text{об}}}{t_{\text{об}}} \rightarrow min \quad (17)$$

Модель 5. Последовательно-вспомогательную систему восстанавливают на наработке $t_{\text{об}}$ по ее отказу и «попутно» при отказе какой-либо другой системы, а также при техническом обслуживании.

Средняя наработка на отказ вспомогательной системы определяется за наработку объекта T с помощью ведущей функции отказов $\Omega^*_{\text{TO}}(\text{T})$ этой системы за ту же наработку T, т.е.

$$t_{\text{н}} = \frac{T}{\Omega_{TO}(T)} \quad (18)$$

Целевая функция (1) принимает вид

$$\text{С}_{\text{пн общ}}(t_{\text{об}})=\frac{\text{С}_{\text{отк}}\Omega_{\text{TO}}(\text{T})}{\text{T}} + \frac{\text{С}_{\text{об}}}{t_{\text{об}}} \rightarrow min \quad (19)$$

Выводы

Таким образом, комплекс работ должен быть минимальным и достаточным (оптимальным) для решения задач технического обслуживания (ТО), которыми, в конечном итоге, являются снижение темпа изнашивания; обеспечение требуемого уровня вероятности безотказной работы в периоды между обслуживаниями; уменьшение удельных затрат на устранение отказов, а следовательно увеличение ресурса машин.

Литература

1. Зорин В.А. Основы работоспособности технических систем : учебник для студ. высш. учеб. заведений / В.А. Зорин. -М.: «Академия», 2009. -208 с.
2. Надежность и эффективность в технике: Справочник 10 т. -М.: Машиностроение, 1986-1989.
3. Надежность и ремонт машин: учебник для высш. учеб. заведений / В.В. Курчаткин, Н.Ф. Тельнов, К.А. Ачкасов [и др.]; под ред. В.В. Курчаткина. – М.: Колос, 2000. – 776 с.
4. Кульсеитов Ж.О., Лисьев В.П. Математические модели и поддержание надежности машин. –Алматы: Ғылым 1996-222 с.
5. Ремонт дорожных машин, автомобилей и тракторов: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования/ Под ред. В.А. Зорина. – 11-е изд., стер. – М.: «Академия», 2019. – 512 с.

8- SHO‘BA

TEXNIKA FANLARI TA’LIMIDA INNOVASION YONDASHUVLAR, MUAMOLAR VA YECHIMLARI

8- СЕКЦИЯ

ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ, ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЯ В ОБРАЗОВАНИИ ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК

8-SECTION

INNOVATIVE APPROACHES, PROBLEMS AND SOLUTIONS IN THE EDUCATION OF TECHNICAL SCIENCES

16.

NAZARIY MEXANIKA FANIDAN KO’P VARIANTLI MASALALAR TUZISH TAJRIBASIDAN

Zokirjon Maxmudov
Namangan muhandislik-qurilish instituti

Annotatsiya: Keyingi besh yil ichida mamlakatimizda oliy talim muassasalsri soni keslkin oshdi va ularga qabul soni ham mos ravishda ko’paydi. Talabalarni o’quv-uslubiy taminoti masalasi yuzaga keldi. Ushbu maqolada nazariy mexanika fanidan talabalar uchun ko’p variantli masalalar tuzish tajribasi hususida so’z boradi.

Kalit so‘zlar: *nazariy mexanika, kinematika, ilgarilanma harakat, tezlik, tezlanish, aylanma harakat, chiziqli tezlik, aylantirma tezlanish, markazga intilma tezlanish, harakatni uzatish, reyka, pog’onali g’ildirak.*

Kirish

Mamlakatimizda xozirgi kunda ta'lim soxasida katta o‘zgarishlar amalga oshirilmoqda. Oliy o‘quv yurtlari talabalari soni va ta'lim yo‘nalishlari soni muntazam kengayib, ko‘payib bormoqda. Faoliyat olib borayotgan davlat oliy o’quv yurtlari qatoriga nodavlat oliy talim muassasalari qo’shilmoqda. Birgina Namangan viloyatida so‘nggi yillarda mavjud 3 oliy o‘quv yurtlari qatoriga yana yangi 5 ta davlat va nodavlat oliy o‘quv yurtlari qo‘shilgani fikrimiz dalilidir. Demak talabalar sonini oshishi ularga sifatli bilim berish bilan birga fanlarning o’quv-uslibiy taminotini yahshilash masalasini ham kun tartibiga qo’yadi. Ayniqsa lotin alifbosidagi talabalarning uslubiy taminotini yahshilash lozimligi sir emas. Ularga zamon talablariga mos keladigan sifatli va rangli tarzda chop etilgan darslik, o’quv qo’llanmalari va masalalar toplamlari zarur.

Metodlar

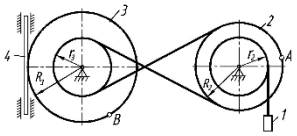
Nazariy mexanika kinematika bo’limidan talabalar uchun ko’p variantli topshiriq tuzib chiqildi. Unda talabalar etiboriga 10 ta shakl va 10 ta shartdan iborat masalalar berilgan bo’lib, ular muallif tomonidan mustaqil ravishda tuzib chiqildi. Unda topshiriq matni, chizmasi va topshiriqni bajarish namunasi berilgan. Quyida ushbu topshiriq to’la ravishda keltirilgan.

K9 Topshiriq. Ilgarilanma va aylanma harakatdagi qattiq jism nuqtalari tezlik va tezlanishlarini aniqlash

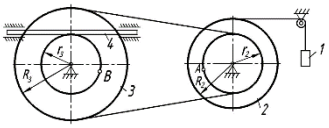
Mexanik sistema bir-birlari bilan tegishib turgan yoki cho‘zilmaydigan arqon bilan tutashtirilgan to’rtta jismdan iborat. $x_1=f(t)$ qonun asosida ilgarilanma harakatdagi 1-jism arqon vositasida 2-pog‘onali g‘ildirakni harakatga keltiradi (ba’zi variantlarda 4-tishli reyka 3-pog’onali gildirakni harakatga keltiradi). 2-g‘ildirak o‘z navbatida 3 pog‘onali g‘ildirak bilan tashqi (yoki ichki) tomondan tishlashgan va harakat 3-g‘ildirakka uzatiladi. O’z navbatida 3- pog’onali g‘ildirak 4-tishli reykani harakatga keltiradi. Topshiriq shakllari K9.0-K9.9-shakllarda keltirilgan. Harakat 1-yukning $x_1=f(t)$ qonun bo‘yicha ilgarilanma harakati bilan boshlanadi (ba’zi variantlarda $s_4=f(t)$ qonun bo’yicha harakatlanayotgan

K9-jadval

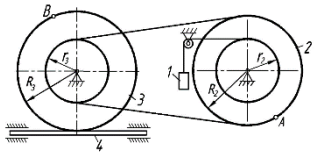
№	$x_1=f(t)$ sm	$s_4=f(t)$ sm	t_1 sek	R_2 sm	r_2 sm	R_3 sm	r_3 sm
0	$10t^2$		1	20	10	24	12
1		$3t^2-1$	2	80	40	60	30
2	$9t^2+2$		1	90	45	70	35
3		$2t+5t^2$	2	24	12	28	14
4	$2t^3$		1	48	24	52	26
5		$6t^2-2t$	2	12	6	18	9
6	$1+2t+t^2$		1	32	16	36	18
7		$7t+4t^2$	2	42	21	38	19
8	$3t^3+1$		1	4	2	6	3
9		$5t^2$	2	8	4	10	5



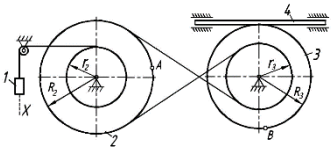
K9.0-shakl



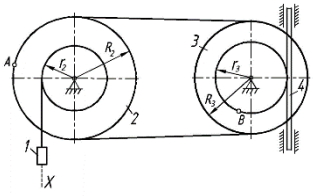
K9.1-shakl



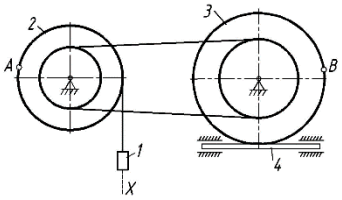
K9.2-shakl



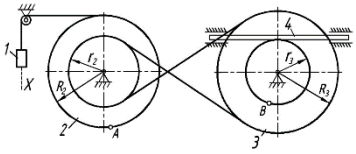
K9.3-shakl



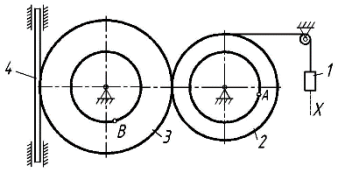
K9.4-shakl



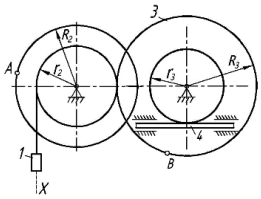
K9.5-shakl



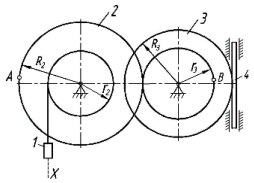
K9.6-shakl



K9.7-shakl



K9.8-shakl



K9.9-shakl

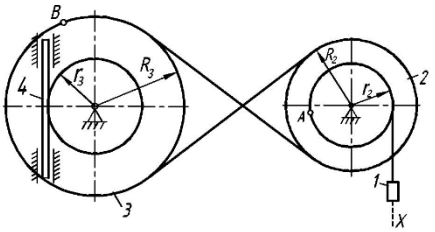
4-tishli reyka 3-pog’onali gildirakni harakatga keltiradi). Ko‘rsatilgan nuqtalar chiziqli tezligi va tezlanishlari va ko‘rsatilgan g‘ildiraklar burchak tezligi va burchak tezlanishlarini berilgan $t=t_1$ vaqt uchun topib, topilgan kattaliklarni shaklda tasvirlang. Hisoblashlar uchun kerakli kattaliklar K9-jadvalda berilgan.

Natijalar

K9-Topshiriqni bajarish namunasi

Berilgan:

$x_1=25t^2$ *sm,* $R_2=20$ *sm,* $r_2=16$ *sm,* $R_3=32$ *sm,* $r_3=22$ *sm,* $t_1=1$ *sek.*



K9.10-shakl

Topish kerak: $v_1, \omega_2, \omega_3, v_A, v_B, v_C, v_D, v_4, a_1, \varepsilon_2, \varepsilon_3, a_4, a_C, a_D$

Yechish: **Tezliklarni aniqlash** (k9.10 *a*-shakl).

1-yuk ilgarilanma harakat qilgani uchun

$v_1 = \frac{dx_1}{dt} = 50t$, t_1*=1 sek* vaqt uchun

$$v_1 = 50 \cdot 1 = 50 \ sm/s$$

v_1 tezlik pastga yo‘nalgan, uning yo‘nalishi asosida 2- va 3- pog’onali g’ildiraklar burchak tezliklari yo‘nalishlarini aniqlab olamiz.

1-yuk ikkinchi pog‘onali g‘ildirak ichki gardishiga arqon bilan ulangani uchun

$v_1 = \omega_2 \cdot r_2$, bu erdan $\omega_2 = \frac{v_1}{r_2} = \frac{50t}{16} = 3{,}1\ t \ \ 1/s,$

t_1*=1 sek* vaqt uchun $\omega_2 = 3{,}1 \ \ 1/s,$

2- va 3- pog‘onali g‘ildiraklar tashqi tomondan remen vositasida birlashtirilgani uchun tegishib turgan nuqtasida tezliklari tengligidan

$\omega_2 \cdot R_2 = \omega_3 \cdot R_3$ $\omega_3 = \frac{\omega_2 \cdot R_2}{R_3} = \frac{3{,}1t \cdot 20}{32} = 1{,}9$ t .

t_1*=1 sek* vaqt uchun $\omega_3 = = 1{,}9 \cdot 1 = 1{,}9$ *1/s*

Nuqtalar tezliklari miqdorini topamiz.

$v_A = v_1 = 50 \ sm/s, \ v_B = \omega_3 \cdot R_3 = 1{,}9 \cdot 32 = 60{,}8 \ sm/s$

$$v_4 = \omega_3 \cdot r_3 = 1{,}9 \cdot 22 = 41{,}8 \ \frac{sm}{s}$$

Topilgan barcha tezliklarni K9 *a*-shaklda tasvirlab olamiz.

Tezlanishlarni topish (K9 *b*-shakl) . Avvalo 2- va 3- pog’onali g‘ildiraklar burchak tezlanishlarini topib olamiz.

$\varepsilon_2 = \frac{d\omega_2}{dt} = 3{,}1 \ \frac{1}{c^2}; \ \varepsilon_3 = \frac{d\omega_3}{dt} = 1{,}9 \ \frac{1}{c^2};$

1-yuk tezlanishi $a_1 = \frac{dv_1}{dt} = 50 \ sm/s^2$

Topilgan 1-yuk tezlanishi vertikal pastga yo’nalgan. Uning yo’nalishidan foydalanib 2- va 3- pog’onali gildiraklar burchak tezlanishlarini yo’nalishlarini aniqlab iolamiz. 2-pog’onali g’ildirak soat strelkasi aylanishi yo’nalishida, 3-pog’onali g’ildirak esa soat strelkasi aylanishi yo’nalishiga teskari aylanayotganiga etibor berish kerak.

2-pog’onali g’ildirak ichki gardishida yotuvchi A nuqta tezlanishini topamiz.

$$\overrightarrow{a_A} = \overrightarrow{a}_A^{\tau} + \overrightarrow{a}_A^{n}$$

$$a_A^{\tau} + \varepsilon_2 \cdot r_2 = 3{,}1 \cdot 16 = 49{,}6 \ \ sm/s^2$$

$$a_a^{n} = \omega_2^2 \cdot r_2 = 9{,}6 \cdot 16 = 153{,}6 \ \ sm/s^2$$

$$a_A = \sqrt{(a_A^{\tau})^2 + (a_A^{n})^2} = \sqrt{2460{,}2 + 23593} = \sqrt{26053{,}2} = 161{,}4 \ \ sm/s^2$$

3-pog’onali g’ildirak tashqi gardishida yotuvchi B nuqta tezlanishini topamiz.

$$\overrightarrow{a_B} = \overrightarrow{a}_B^{\tau} + \overrightarrow{a}_B^{n}$$

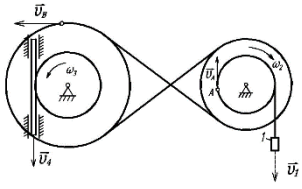
$$a_B^{\varepsilon} = \varepsilon_3 \cdot R_3 = 1{,}9 \cdot 32 = 60{,}8 \ \ sm/s^2$$

$$a_B^{n} = \omega_3^2 \cdot R_3 = 3{,}6 \cdot 32 = 115{,}2 \ \ sm/s^2$$

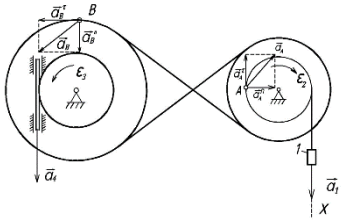
$$a_B = \sqrt{(a_B^{\tau})^2 + (a_B^{n})^2} = \sqrt{3696{,}6 + 13271} = \sqrt{16967{,}6} = 130{,}2 \ \ sm/s^2$$

4-reyka tezlanishini topamiz

$$a_4 = \varepsilon_3 \cdot r_3 = 1{,}9 \cdot 22 = 41{,}8 \ \ sm/s^2$$



K9.10 a-shakl
Tezliklar grafigi



K9.10 b-shakl
Tezlanishlar grafigi

Topilgan barcha tezlanishlarni K9.10 b-shaklda tasvirlab olamiz.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Mahmudov, Z. S., Daminov, J. A., & Rahimov, A. M. (2018). The Use Of Cluster Method In Lectures On Theoretical Mechanics. *International Journal of Progressive Sciences and Technologies (IJPSAT) Vol*, *27*, 145-147.
2. Mahmudov, Z. (2021). Application Of Venn Diagrams In Lectures On Theoretical Mechanics. *International Journal of Progressive Sciences and Technologies (IJPSAT) Vol*, *24*, 219-222.
3. Sotivoldievich, Z. M. (2021). A Way To Increase Students Activity In The Organization Of Lec tures. *International Journal of Progressive Sciences and Technologies (IJPSAT) Vol*, *25*, 90-92.
4. Mahmudov, Z. S., & Najmiddinov, I. B. Improving the quality of education on the basis of demonstrations in lectures. *International Journal of Progressive Sciences and Technologies (IJPSAT) Vol*, *27*, 80-85.
5. Sotivoldievich, Z. M. (2021). A Method of Assessing Students' Knowledge in Practical Classes. *Design Engineering*, 9573-9578.
6. Sotivoldievich, Z. M., & Rakhimdjanovich, K. V. (2021, December). Demonstration in improving the quality of education. In *Conference Zone* (pp. 304-308).
7. Sotivoldievich, Z. M., & Rakhimdjanovich, K. V. (2021). The Problem Of Organizing Exhibitions Of Theoretical Mechanics Lessons. *Design Engineering*, 9569-9572.
8. Махмудов, З. С. (2021). Применение диаграммы Венна на занятиях. *Электронный инновационный вестник*, (1), 4-5.
9. Sotivoldievich, Z. M. (2021). About a new way of assessing students’ knowledge in lectures. *International Engineering Journal for Research & Development*, *6*(5).
10. Abduvalievich, D. J., Sotivoldievich, M. Z., Mutalovich, R. A., & Biloldinovich, N. I. (2022). ON THE ASSESSMENT OF STUDENTS'KNOWLEDGE IN THE LESSONS OF STRUCTURAL MECHANICS. *INTERNATIONAL JOURNAL OF SOCIAL SCIENCE & INTERDISCIPLINARY RESEARCH ISSN: 2277-3630 Impact factor: 7.429*, *11*, 14-20.
11. Sotivoldievich, M. Z. (2022). The use of venn diagrams in independent study of theoretical mechanics. *INTERNATIONAL JOURNAL OF SOCIAL SCIENCE & INTERDISCIPLINARY RESEARCH ISSN: 2277-3630 Impact factor: 7.429*, *11*, 192-197.
12. Sotivoldievich, Z. M., & Rakhimdjanovich, K. V. (2021). About the Method of Assessing Students' Knowledge. *Design Engineering*, 9579-9585.
13. Махмудов, З. С., Даминов, Ж. А., & Юлдашев, Ф. Ш. (2022). ПРИМЕНЕНИЕ ДИАГРАММЫ ВЕННА НА ЗАНЯТИЯХ ПО ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ МЕХАНИКЕ. *НАУЧНЫЙ ЭЛЕКТРОННЫЙ ЖУРНАЛ «МАТРИЦА НАУЧНОГО ПОЗНАНИЯ*, 44.
14. Махмудов, З. С., & Даминов, Ж. А. (2022). НАЗАРИЙ МЕХАНИКА ФАНИ ДАРСЛАРИНИ КЎРГАЗМАЛИ ТАШКИЛ ЭТИШ МАСАЛАСИ. *Scientific progress*, *3*(4), 709-715.
15. Sotivoldievich, M. Z. (2022). AN EFFECTIVE WAY TO ASSESS STUDENT KNOWLEDGE. *Journal of Pharmaceutical Negative Results*, 756-761.
16. Mahmudov, Z., Najmiddinov, I., & Yuldasheva, B. (2022). USING THE CONFUSED LOGICAL CHAIN METHOD IN ASSESSING STUDENT KNOWLEDGE. *Solution of social problems in management and economy*, *1*(7), 4-12.
17. Sotivoldievich, M. Z. Mutalovich RA ABOUT A WAY TO EVALUATE STUDENTS’INDEPENDENT LEARNING. *INTERNATIONAL JOURNAL OF SOCIAL SCIENCE & INTERDISCIPLINARY RESEARCH ISSN*, 2277-3630.
18. Sotivoldievich, M. Z., & Azamov, K. S. (2023). USING THE CLUSTER METHOD FOR CONDUCTING LECTURES ON THEORETICAL MECHANICS. *INTERNATIONAL JOURNAL OF RESEARCH IN COMMERCE, IT, ENGINEERING AND SOCIAL SCIENCES ISSN: 2349-7793 Impact Factor: 6.876*, *17*(02), 1-5.

19. Sotivoldievich, M. Z., & Mutalovich, R. A. (2023). ABOUT A METHOD OF EVALUATING STUDENTS'KNOWLEDGE IN THEORETICAL MECHANICS LECTURES. *INTERNATIONAL JOURNAL OF RESEARCH IN COMMERCE, IT, ENGINEERING AND SOCIAL SCIENCES ISSN: 2349-7793 Impact Factor: 6.876*, *17*(02), 6-12.
20. Sotivoldievich, M. Z., & Mutalovich, R. A. (2022). ABOUT A WAY TO EVALUATE STUDENTS’INDEPENDENT LEARNING. *INTERNATIONAL JOURNAL OF SOCIAL SCIENCE & INTERDISCIPLINARY RESEARCH ISSN: 2277-3630 Impact factor: 7.429*, *11*, 165-170.
21. Маҳмудов, З. С. (2023). НАЗАРИЙ МЕХАНИКА ФАНИ КИНЕМАТИКА БЎЛИМИ МАВЗУЛАРИНИ ЎҚИТИШДА ИННОВАЦИОН ТЕХНОЛОГИЯЛАР.
22. Sotivoldievich, M. Z., & Mutalovich, R. A. (2023). ABOUT A METHOD OF EVALUATING STUDENTS'KNOWLEDGE IN THEORETICAL MECHANICS LECTURES. *INTERNATIONAL JOURNAL OF RESEARCH IN COMMERCE, IT, ENGINEERING AND SOCIAL SCIENCES ISSN: 2349-7793 Impact Factor: 6.876*, *17*(02), 6-12.
23. Sotivoldievich, M. Z., & Azamov, K. S. (2023). USING THE CLUSTER METHOD FOR CONDUCTING LECTURES ON THEORETICAL MECHANICS. *INTERNATIONAL JOURNAL OF RESEARCH IN COMMERCE, IT, ENGINEERING AND SOCIAL SCIENCES ISSN: 2349-7793 Impact Factor: 6.876*, *17*(02), 1-5.
24. Махмудов, З. С., & Даминов, Ж. А. (2023). ПРИМЕНЕНИЕ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ НА ЛЕКЦИОННЫХ ЗАНЯТИЯХ ПО ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ МЕХАНИКЕ. *Экономика и социум*, (4-2 (107)), 650-654.
25. Маҳмудов, З. С., & Карабаева, М. У. (2023). НАЗАРИЙ МЕХАНИКА ФАНИ ДАРСЛАРИ САМАРАДОРЛИГИНИ ОШИРИШНИНГ БИР УСУЛИ ТЎҒРИСИДА.
26. Sotivoldievich, M. Z. (2023). ASSESSMENT OF STUDENTS'KNOWLEDGE IN CLASSES USING THE METHOD OF CONFUSED LOGICAL CHAINS. *ASIA PACIFIC JOURNAL OF MARKETING & MANAGEMENT REVIEW ISSN: 2319-2836 Impact Factor: 7.603*, *12*(07), 12-21.
27. Sotivoldievich, M. Z. (2023). AN EFFECTIVE WAY TO ASSESS STUDENT KNOWLEDGE IN THEORETICAL MECHANICS. INTERNATIONAL JOURNAL OF RESEARCH IN COMMERCE, IT, ENGINEERING AND SOCIAL SCIENCES ISSN: 2349-7793 Impact Factor: 6.876, 17(07), 12-19.
28. Sotivoldievich, M. Z., & Mutalovich, R. A. (2023). USE OF VENN DIAGRAM POSSIBILITIES IN ORGANIZATION OF LESSONS OF THEORETICAL MECHANICS. *INTERNATIONAL JOURNAL OF SOCIAL SCIENCE & INTERDISCIPLINARY RESEARCH ISSN: 2277-3630 Impact factor: 7.429*, *12*(08), 27-32.
29. Sotivoldievich, D. M. Z., & Kenjaboevich, D. T. Y. (2023). PRACTICAL CLASSES ON THEORETICAL MECHANICS ARE ORGANIZED IN A VISUALLY APPEALING MANNER. *International journal of advanced research in education, technology and management*, *2*(10).
30. Махмудов, З. С., & Даминов, Ж. А. (2023). ПРИМЕНЕНИЕ ИНТЕРАКТИВНЫХ СТРАТЕГИЙ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ЛЕКЦИОННЫХ ЗАНЯТИЙ ПО ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ МЕХАНИКЕ. *International journal of advanced research in education, technology and management*, *2*(10).
31. Maxmudov, Z., & Najmiddinov, I. (2023). NAZARIY MEXANIKA FANI MA’RUZA MASHG’ULOTLARIDA KLASTER USULINI QO’LLASH TAJRIBASIDAN. *Talqin va tadqiqotlar*, *1*(31).
32. Sotivoldiyevich, M. Z. (2023). USING THE KLISTER METHOD IN TEACHING THE KINEMATICS DEPARTMENT OF THEORETICAL MECHANICS. *International journal of advanced research in education, technology and management*, *2*(11).

TEXNIKA FANLARINI O‘QITISHDA INNOVATSION YONDASHUVLAR, FLIPPED LEARNING TEXNOLOGIYASI

Boburjon Tillabayev, Guljahon Tillabayeva
Farg‘ona Politexnika instituti
boburtillabayeb@gmail.com, sobirjonovaguljahon1998@gmail.com

Anotatsiya: ushbu maqolada texnika fanlarini o‘qitishdainnovatsion yondashuvlar va Flipped learning texnologiyasi haqida ma’lumot kelirilgan. An’anaviy ta’limdan farqli taraflari bayon etilgan.

Kalit so‘zlar*: ta’lim innovatsiyalari, innovatsion ta’lim, texnologiya, assesment texnologiyasi va flipped classroom*

Kirish

Rivojlanib borayotgan vatanimizning taraqqiyoti har taraflama shu yurtda o‘sib kelayotgan yosh avlodga bog‘liq. Yoshlarning qanday ta’lim va tarbiya olganliklari ertangi kunimizni hal qiluvchi asosiy omillardan biridir. Shuning uchun talaba-yoshlarni qanday ta’lim olishi bugungi kunning dolzarb masalasidir. Ta’lim jarayonlarini samarali tashkil etish, dars jarayonida innovatsion yondashuvlardan foydalanish orqali talabalarning e’tiborini dars jarayoniga jalb qilishga erishish mumkin.

Ta’lim innovatsiyalari-ta’lim sohasi yoki o‘quv jarayonida mavjud muammoni yangicha yondashuv asosida yechish maqsadida qo‘llanilib, avvalgidan ancha samarali natijani kafolatlay oladigan shakl, metod va texnologiyalar. Ta’lim innovatsiyalari “innovatsion ta’lim” deb ham nomlanadi. “Innovatsion ta’lim” tushunchasini birinchi bor 1979-yilda “Rim klubida” qo‘llangan.

Ta’lim berishda turli xil usullar mavjud bo‘lib, qay usuldan foydalanishdan qat’iy nazar maqsad bitta ya’ni mavzuni yaxshi tushuntirish va o‘quvchilarga yetkazish. Ko‘p hollarda zamonaviy ta’lim metodlaridan foydalanish hamda innovatsion usullarni darsga tatbiq etish, kafolatlangan natijaga tezroq borish imkonini beradi.

Muhokama va natijalar

Texnika fanlarini o‘qitishda turli texnologiyalardan foydalanish mumkin. Bunda misol qilib Flipped classroom texnologiyasini keltirishimiz mumkin. Bu qanday texnologiya va uning afzalliklari qanday, an’anaviy ta’limdan qaysi taraflari bilar farq qiladi degan savollarga javob beramiz.

Flipped Classroomning ijobiy tomonlari vaqt tejalishidir. Chunki ta’limning bu shaklida yangi mavzuning bayoni batafsil tushuntirishga ehtiyoj bo‘lmaydi. Bu vazifani platfomaga oldindan yuklangan videodars, mavzuning audiofayli, mavzuning matnli (word yoki pdf formatida) materiali va PowerPoint taqdimotidan istalganini mustaqil o‘zlashtirish uchun bajaradi. Oliy ta’lim muassasasida o‘quv jarayonini tashkil etishda 50 foizga auditorida mashg‘ulotlari kamayadi, bu esa ta’lim muassasasining qamrov imkoniyatlarini teng barobarga oshiradi.

An’anaviy va Flipped learning texnologiyasining farqli jihatlari

An’anaviy ta’lim texnologiyasida o‘qituvchi darsni boshlaydi, uyga vazifani tekshiradi va baholaydi, yangi mavzu bayonini keltiradi,yangi mavzuni turli xil savollar bilan mustahkamlaydi va uyga vazifa beradi.

Flipped learning texnologiyasida esa darsga kirishish yangi mavzuni muhokama qilish orqali boshlanadi, auditoriyadan tashqarida o‘rganib kelingan yangi mavzuni mustahkamlash uchun turli xil topshiriqlar beriladi, yangi mavzuni talabalar bir-biridan , juft va kichik guruhda taqdimotlar orqali o‘rganadi, o‘qituvchi esa nazoratni qo‘llab-quvatlaydi, uyga vazifa qilib esa yana yangi mavzu beriladi asini amalga oshirish sifatida qabul qilingan texnologiya. Bu texnologiyaning mohiyati audiovizual didaktik vositalardan foydalanish asosida sinfdan tashqari asosiy nazariy o‘quv materiallarini mustaqil ravishda o‘zlashtirish va o‘qituvchi rahbarligida sinfda yangi bilim va ko‘nikmalarni amalda mustahkamlashdan iborat. Texnologiya “teskari sinf”, “aylanma dars”, “o’girilib o‘rganish” deb ham nomlanadi.

Hozirgi kunda kelib deyarli respublikamizdagi barcha oliy ta’lim yurtlarida kredit-modul o‘quv tizimi joriy etilgan. Shuning uchun bu tizimga mos tushadigan texnologiya sifatida bemalol

Flipped learning texnologiyasini keltirishimiz mumkin. Chunki kredit-modul o‘quv tizimida talabalar ko‘proq mustaqil faoliyat yuritadilar.

Bu texnologiyani baholash uchun assessment texnologiyasidan foydalanamiz. “ Assesment” inglizcha so‘z bo‘lib, baho, baholash ma’nosini bildiradi. Assesment texnologiyasi talabalarning bilim, ko‘nikma va malakalarini har tomonlama holis baholash imkoniyatini ta’minlovchi topshiriqlar to‘plami bo‘lib, u biografik anketa, ta’lim sohasidagi yutuqlar bayoni, o‘quv individual topshiriq, baxs-munozara, ijodiy ish, intervyu, test, individual keys, taqdimot ekspert, kuzatish, rolli hamda ishbilarmonlik o‘yinlaridan tashkil topgan.

Tadqidotlar natijasi shuni ko‘rsatadiki an’anaviy ta’limdan voz kechmagan holda darsni turli xil yangi metod va texnologiyalar orqali to‘ldirib o‘tilsa o‘zlashtirish ko‘rsatkichi yanada oshadi. Buning uchun dars jarayonining oqilona tashkil qilinishi, ustoz tomonidan talabalar qiziqishini orttirib, ularning ta`lim jarayonidagi faolligini doimiy tarzda rag‘batlantirib turilishi, o‘quv materialini kichik-kichik guruhlarga bo‘lib, ularning mazmunini ochishda bahs, munozara, aqliy hujum, kichik guruhlarda ishlash, tadqiqot, rolli o‘yinlar usullarini qo‘llash, rang-barang qiziqtiruvchi misollarning keltirilishi, talabalarni amaliy mashqlarni mustaqil bajarishga undash, noan`anaviy baholash usullaridan foydalanish, ta`lim vositalarini joyida va vaqtida qo‘llash talab etiladi. Taniqli pedagog olim M.N.Mahmutov fikriga ko‘ra, o‘quv jarayonining an’anaviy sxemasi talabalarning fikrlash qobiliyatini yetarli darajada rivojlantira olmaydi, ularning bilimga bo‘lgan qiziqishlarini to‘liq qondira olmaydi. An`anaviy ta`lim texnologiyalariga asoslangan ma`ruza, seminar, sinov darslarining ta`lim jarayonida tutgan o`rni va qimmatini kamaytirmagan holda, ularni hozirgi zamon talablari asosida takomillashtirish muvaffaqiyatli kechmoqda.

Yana bir ta’lim texnologiyasi sifatida Blended learning texnologiyasini misol qilib keltirishimiz mumkin. Bu ta’lim texnologiyasi aralash ta’limga asoslangan bo‘lib talabalar ham online ham offline o‘qish imkoniyatiga ega bo‘ladilar. Bu texnologiyaning ijobiy taraflari shundaki, talabalar o‘qish mobaynida kompyuter texnologiyasini yaxshi o‘zlashtiradi shu bilan bir qatorda hamkorlikda ishlash ko‘nikmalari ham shakllanadi. Blended learning texnologiyasi orqali ta’lim olishni tanlagan talabalarga dars beruvchui o‘qituvchilar ikki karra mas’uliyatli bo‘lishlari talab qilinadi chunki bir vaqtning o‘zida ham offline ham online o‘qiyotgan talabalar bilan ishlaydilar. Bundan holatda ma’ruza matnlari ham qog‘oz holatda ham elektron holatda talabalarga yetkaziladi. Online o‘qiyotgan talabalar esa zoom platformasi orqali darsga qatnashishlari mumkin. Biror munozarali vaziyat yoki muammo o‘rtaga tashlaganda ikkala taraflar ham o‘z fikrlarini erkin bayon etadi va hamkorlikda ish olib boriladi.

Elektron ta’lim modeli. Bunday ta’lim tizimida talabalar faqat online o‘qishadi. Talabalar deyarli umuman universitet yoki institutga kelmaydi. Yil yakunida baho olish uchun kelishadi. Bunday ta’lim uzoq masifada yashaydiganlar uchun juda qulay hisoblanadi. Faqatgina bunday ta’limni tanlagan taalabalar ko‘proq mustaqil shug‘illanishlari kerak bo‘ladi. Bu orqali talabalarda mutaqil ta’lim olish kompetensiyasi rivojlanadi. Mustaqil ta’lim olish kompetenligini rivojlantirishda taym-menejment texnologiyasidan foydalanish ko‘zlangan natijadan ko‘prog‘iga erishishni taminlaydi.

Taym-menejment bu vaqtni har ishga alohida ajratilgan vaqtda sarflashdir. Taym - menejmentda vaqtni boshqarish vositalaridan biri –vaqt kundaligi hisoblanadi.Vaqtning kundaligi –bu ishni boshqarishning uni soatlar bo‘yicha bajarilishini rejalashtirish, umumiy maqsadning bir qismi sifatida kundalik vazifalarni belgilash va ulardan eng muhimlarini ajratishga imkon beruvchi vositadir.

Vaqt har birimiz uchun qadrli. Buni ko‘proq elrktron ta’lim modeli asosida ta’lim olayotgan talabalar tushunishi kerak. Chunki an’anaviy ta’lim metodi asosida ta’lim olayotganm talabalar har kuni darsga keladilar, dars jadvali asosida mashg‘ulotlar olib boriladi. Oraliq va joriy nazoratlar belgilangan vaqt va tartibda topshiriladi. Lekin online ta’limda asosiy e’tibor mustaqil shug‘illanishga qaratilgan bo‘ladi. "Vaqt o‘tib ketadi". Bu noto‘g‘ri gap. Vaqt joyida turadi, biz o‘tamiz. Vaqt kimning ongida suv, oqar daryo tasavvurini shakllantirsa, u uchun soat millari shiddat ila harakatlanadi. Ha, faqat u uchun. Vaqt ne’matiga egaligidan shukrda bo‘lgan, uni

to‘g‘ri taqsimlay olishiga ishongan va shunga qarab harakat qilgan odam ulgurmaslik muammosidan xolidir.

Xulosa

Xulosa qilib shuni aytish mumkinki, ta’lim shiddat bilan rivojlanmoqda, talabalarning dunyoqarashi va fikrlashi ham kundan kunga o‘smoqda. Bunday jarayonda ta’lim sistemasini tashkil etishda, dars jarayonlarida innovatsion texnologiyalardan foydalanmaslik dars samaradorligini pasaytiradi. XXI asr axborot-texnologiya asri bo‘lgani uchun hozirda axborot ko‘lami juda kata, o‘z ustida ishlamagan talaba va o‘qituvchi ham hayotdan orqada qolib ketadi. O‘tilayotgan dars qanchalik muhim va ilmiy natijalarga boy bo‘lmasin, bu mavzu yangi pedagogik texnologiyalardan foydalanib o‘tilmas ekan talabalarning e’tiborini darsga qaratib olish qiyin jarayon bo‘lib qolmoqda. Shuning uchun o‘qituvchi o‘zining pedagogik mahoratini qo‘llagan holda yangi innovatsion usullarni darsga targ‘ib qilgan holda dars mashg‘ulotlarini olib borsa yetuk va malakali kadrlarni tayyorlash jarayoni yanada samarador bo‘ladi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati

1. O’zbekiston Respublikasi Prezidentining “O’zbekistonning yangi taraqqiyot davrida ta’lim-tarbiya va ilm-fan sohalarini rivojlantirish chora tadbirlari” to’g’risidagi farmoni.2020.
2. www.ziyonet.uz
3. O.D.Fedotova, E.A.Nikolayeva “Alternativnaya obrazovatelnaya texnologiya Flipped”-2017.
4. Tillabayev B., Bahodirov N. Solving the boundary problem by the method of green's function for the simple differential equation of the second order linear //ACADEMICIA: An International Multidisciplinary Research Journal. – 2021. – Т. 11. – №. 6. – С. 301-304.
5. KOSIMOV H., Tillabaev B. Mixed fractional order integral and derivatives for functions of many variables //Scientific journal of the Fergana State University. – 2018. – Т. 1. – №. 2. – С. 5-11.
6. Qosimov H. N. et al. Mixed fractional order integrals and derivatives which is taken multivariable function from other functionality //Scientific Bulletin of Namangan State University. – 2019. – Т. 1. – №. 4. – С. 3-8.
7. Tillabayev B. Equation of the derivative of the function to solve equations //Science and innovation. – 2022. – Т. 1. – №. A7. – С. 717-720.
8. Qo’Ziyev S. S., Tillaboyev B. S. O. Talabalarda ijodkorlikni rivojlantirishda axborot kommunikatsion texnologiyalarning o ‘rni //Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences. – 2021. – Т. 1. – №. 10. – С. 344-352.
9. Tillabayev B. CALCULATION OF ROLLING SURFACE AREAS USING A DEFINITE INTEGRAL //Conference on Digital Innovation:" Modern Problems and Solutions". – 2023.
10. Tillabayev B. S. KADRLAR TAYYORLASH JARAYONIDA INNOVATSION TEXNOLOGIYALARNI QO ‘LLASH MA’RUZA MASHG ‘ULOTLARI MISOLIDA: KADRLAR TAYYORLASH JARAYONIDA INNOVATSION TEXNOLOGIYALARNI QO ‘LLASH MA’RUZA MASHG ‘ULOTLARI MISOLIDA. – 2023.
11. Shavkatjon o‘g‘li T. B. Proving The Inequalities Using a Definite Integral and Series //Texas Journal of Engineering and Technology. – 2022. – Т. 13. – С. 64-68.
12. Shavkatjon o'g'li T. B., Odilovich A. Z. SECTION: INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES //MODERN SCIENTIFIC CHALLENGES AND TRENDS. – 2020. – С. 128.
13. Қосимов Ҳ., Тиллабаев Б. АРАЛАШ КАСР ТАРТИБЛИ ИНТЕГРАЛЛАР ВА ҲОСИЛАЛАР //Farg'ona davlat universiteti. – 2018. – №. 2. – С. 1-1.
14. TILLABAYEV B. RAQAMLI IQTISODIYOTNI RIVOJLANTIRISHDA ALOQA ALMASHINUVI XIZMATLARINING O'RNI VA O'ZIGA XOS XUSUSIYATLARI. – Бухарский инженерно-технологический институт КОНФЕРЕНЦИЯ: 24 ноября 2022

года–25 ноября 2023 года Организаторы: Бухарский инженерно-технологический институт БИБЛИОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ: Входит в РИНЦ: да Цитирований в РИНЦ: 0 Входит в ядро РИНЦ: нет Цитирований из ядра РИНЦ: 0 Рецензии: нет данных ТЕМАТИЧЕСКИЕ РУБРИКИ:.

15. qizi Tillabayeva G. I. et al. Problems for a simple differential equation of the first order linear that the right side is unknown and the coefficient is interrupted //Scientific Bulletin of Namangan State University. – 2019. – Т. 1. – №. 12. – С. 10-14.
16. qizi Tillabayeva G. I. et al. No local conditional problems for the simple differential equation of the first order linear //Scientific Bulletin of Namangan State University. – 2020. – Т. 2. – №. 1. – С. 3-6.
17. qizi Tillabayeva G. I. et al. Problems for a simple differential equation of the first order linear that the right side is unknown and the coefficient is interrupted //Scientific Bulletin of Namangan State University. – 2019. – Т. 1. – №. 12. – С. 10-14.
18. Тиллабаева Г. ЎНГ ТОМОНИ НОМАЪЛУМ БЎЛГАН БИРИНЧИ ТАРТИБЛИ ЧИЗИҚЛИ ОДДИЙ ДИФФЕРЕНЦИАЛ ТЕНГЛАМА УЧУН НОЛОКАЛ МАСАЛАЛАР //Engineering problems and innovations. – 2023. – Т. 1. – №. Спец. вып. 1. – С. 32-38.
19. Tillabayeva G. I. ILM-FAN VA TA’LIMNING INNOVATSION RIVOJLANISHIDA XORIJIY TA’LIM TIZIMIDAN FOYDALANISH: ILM-FAN VA TA’LIMNING INNOVATSION RIVOJLANISHIDA XORIJIY TA’LIM TIZIMIDAN FOYDALANISH. – 2023.
20. Тиллабаева Г. ЎНГ ТОМОНИ НОМАЪЛУМ БЎЛГАН ИККИНЧИ ТАРТИБЛИ ЧИЗИҚЛИ ОДДИЙ ДИФФЕРЕНЦИАЛ ТЕНГЛАМАЛАР УЧУН ЧЕГАРАВИЙ МАСАЛА //Farg'ona davlat universiteti. – 2020. – №. 1. – С. 140-142.
21. 21. Тиллабаева Г. Т. Г. ЮКЛАНГАН БЕРНУЛЛИ ТЕНГЛАМАСИ УЧУН ИНТЕГРАЛ ШАРТЛИ МАСАЛА //Scientific journal of the Fergana State University. – 2020. – №. 2. – С. 155-159.
22. Тиллабаева Г. БИРИНЧИ ТАРТИБЛИ ЧИЗИҚЛИ ОДДИЙ ДИФФЕРЕНЦИАЛ ТЕНГЛАМАЛАР УЧУН КЎП НУҚТАЛИ ЧЕГАРАВИЙ МАСАЛА //Farg'ona davlat universiteti. – 2019. – №. 6. – С. 25-25.
23. Ўринов А. Қ., Тиллабаева Г. И. БИРИНЧИ ТАРТИБЛИ ЧИЗИҚЛИ ОДДИЙ ДИФФЕРЕНЦИАЛ ТЕНГЛАМА УЧУН ИККИ НУҚТАЛИ БИР ЧЕГАРАВИЙ МАСАЛА //КАРШИ ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ. – С. 199.

MEXANIKA MASALALARINI MATEMATIK DASTURLASHTIRISH ASOSIDA YECHISH MUAMMOLARI

Talibjan Sabirjanov
Farg‘ona politexnika instituti

Annotatsiya: Maqolada Nazariy mexanika fani masalalarini matematik dasturlar yordamida yechish usullari keltirilgan. Erkinlik darajasi bir va ikkiga teng bo‘lgan mexanik sistemalarning harakatlari Maple dasturida ko‘rsatildi.

Kalit so‘zlar: *mexanik harakat, tebranma harakat, matematik model, erkinlik daraja, harakat grafigi, harakat animatsiyasi.*

Kirish

Oxirgi o’n yilliklarda matematik, fizik, muhandislik va iqtisodiy masalalarni yechishga ko’p vaqt sarflanar edi. Hozirgi kunda esa bu masalalarni yechishga mo’ljallangan bir qancha dasturlar yaratilgan bo’lib, bu dasturlar murakkab matematika masalalarini yechish vazifalarini bajarishga mo’ljallangan. Bu dasturlar jumlasiga Maple, Mathcad va Matlab dasturlarini aytib o’tish mumkin.

Nazariy mexanika fani harakatlarning eng oddiysi-mexanik harakatni o’rganadi. Mexanik harakat deb, vaqt o’tishi bilan jismlarning fazodagi bir-biriga nisbatan holatlarining o’zgarishiga aytiladi. Harakatning boshqa turlari-issiqlik, ximik va boshqa jarayonlardagi harakatlar ham mexanik harakatlar asosida yuz beradi. Shuning uchun harakatni to’la bilgan

holdagina boshqa harakatlarni tekshirishga kirishish mumkin. Ikkinchidan, jismlarning tinch holati aslida nisbiy tushuncha bo’lib, tabiatda absolyut qo’zg’almas jism topilmaydi. Demak, biz tinch holatda deb hisoblagan jismlar Yer kurrasi va planetalar bilan birga juda murakkab harakatda bo’ladi.

Yechish usullari

Mexanika masalalarini yechishda Maple va Mathcad dasturidan foydalanish katta ahamiyatga ega. Chunki kinematika va dinamika masalalarida moddiy nuqta va jismlarni harakatini tekislikda va fazoda o’rganish uchun grafik tasvirlash va animatsiyani qo’llash ularni chuqur o’rganishga yordam beradi.

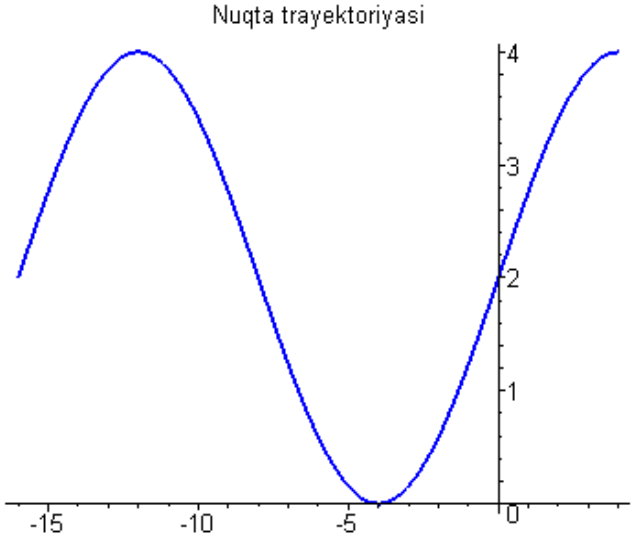
Maqolaning maqsadlari quyidagicha:

- Talabalarda mexanik hodisalarning matematik modelini qurish tasavvurlarini uyg’otish.
- Tabiat qonunlarining jismlar harakatiga ta’sirini aniq misollarda ko’rsatish.

Mazkur ilmiy maqolada “Nazariy mexanika” faninig dinamika qismidagi moddiy nuqtaning tebranma harakatini dinamik tahlil qilish va kompyuter yordamida uning harakat tryektoriyalarini chizish, animatsiyalarini yaratish ko’rsatilgan.

Natijalar

Kinematikada jismlarning harakati ularning massasi va ta’sir etuvchi kuchlarni hisobga olmagan holda tekshiriladi. Jism harakatining harakteristikalari-tezlik, tezlanish va boshqa kattaliklarni harakat tenglamalari yoki turli teorema va qoidalardan olish mumkin. Parametr sifatida *t* vaqt ishlatiladi.



1-shakl. Moddiy nuqta harakatining grafigi.

1-masala. Moddiy nuqtaning harakat qonuni

$x = f_1(t) = 4 - \frac{t}{2}$;

$$y = f_2(t) = 2 + 2\cos\left(\frac{t}{4}\right).$$

koordinatalar usulida berilgan. Uning traektoriyasi, t=1sekdagi tezligi, urinma, normal va to‘liq tezlanishlari hamda shu nuqtada traektoriyaning egrilik radiusi aniqlansin.

Yechish. 1) Agar nuqtaning harakat tenglamasi

x=4-t/2 , y=2+2·cos(t/4).

Ko‘rinishda berilgan bo‘lsa, traektoriya tenglamasini aniqlash uchun *t* vaqtni chiqarib tashlash kerak. Birinchi tenglikdan *t* ni *x* orqali aniqlab,

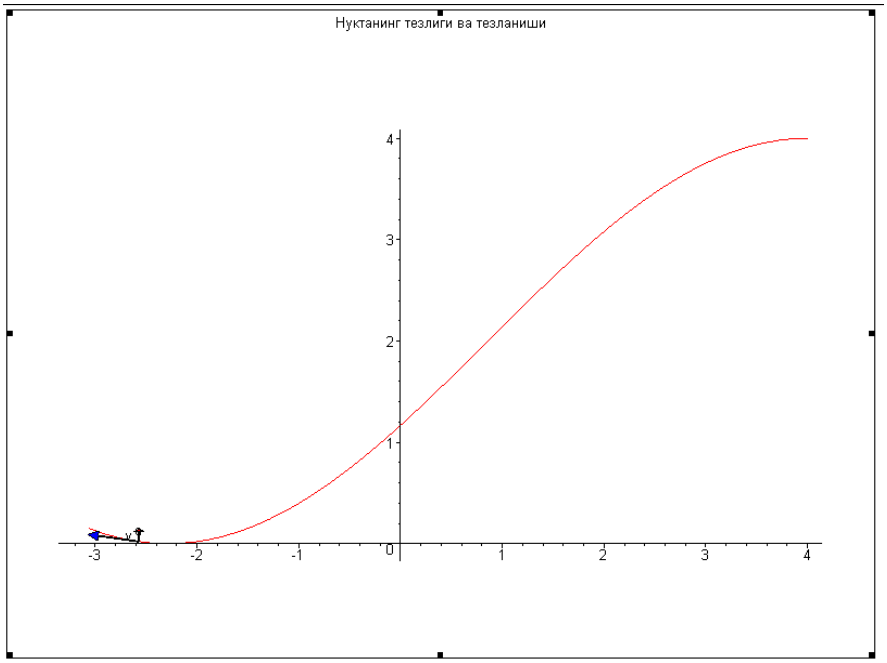
$$t = 2(4 - x)$$

ikkinchi tenglikka qo‘ysak

$$y = 2 + \cos(\frac{4 - x}{2})$$

Nuqta tezligini aniqlash uchun harakat tenglamalaridan vaqt bo‘yicha differentsiallab, koordinatalar o‘qidagi tezlik proektsiyalarini topamiz.

Tezlik proektsiyasining birinchi hosilasini hisoblab traektoriyani berilgan nuqtasidagi tezlanishning koordinata o‘qlaridagi proektsiyalarini aniqlash mumkin. Yuqoridagi hisoblar asosida nuqtaning tezlik va tezlanish vektorlarining moduli va yo‘nalishlarini quyidagi dastur orqali aniqlash mumkin.



2-shakl. Moddiy nuqta harakatining animatsiyasi.

2-masala: Agar nuqtaning harakat tenglamasi

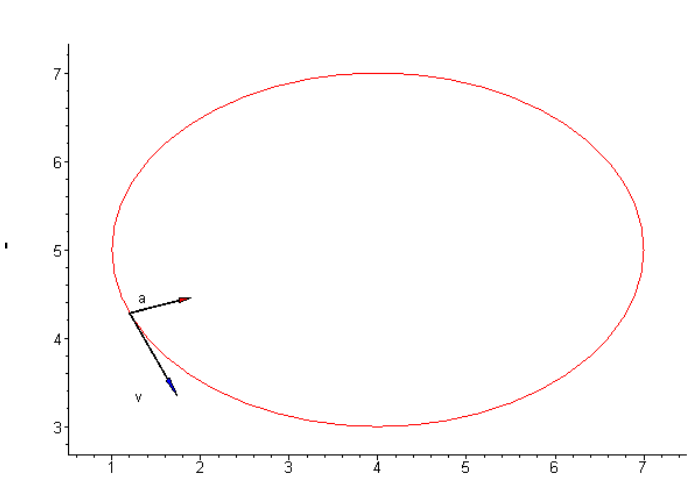
x=4-3sin(t/2),

y=5+2*cos(t/2)

ko‘rinishda bo‘lganda, u egri chiziqli traektoriya bo‘ylab harakat qiladi. Yuqoridagi 1-masala dasturiga tegishli o‘zgartirishlar kiritib nuqtaning ellips bo‘ylab harakatini asosiy kinematik kattaliklarini aniqlash imkoniyatini beruvchi hamda uning harakatini animatsiyasini ko‘rsatuvchi dasturga ega bo‘lamiz.

$$x := 4 - 3\sin\left(\frac{1}{2}t\right) \qquad y := 5 + 2\cos\left(\frac{1}{2}t\right)$$

$$v := \left[-\frac{3}{2}\cos\left(\frac{1}{2}t\right), -\sin\left(\frac{1}{2}t\right), 0\right] \qquad a := \left[\frac{3}{4}\sin\left(\frac{1}{2}t\right), -\frac{1}{2}\cos\left(\frac{1}{2}t\right), 0\right]$$



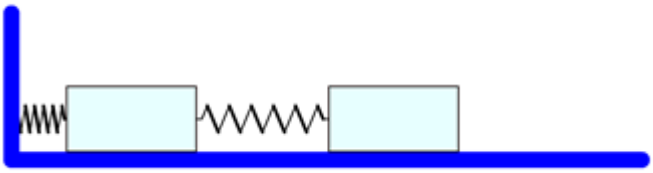
3-shakl. Moddiy nuqta harakatining animatsiyasi.

Dinamikada jismlarning harakati ularning massasi va ta’sir etuvchi kuchlarni hisobga olingan holda tekshiriladi. Uning harakat differentsiyal tenglamasini tuzish va integrallash ko’p

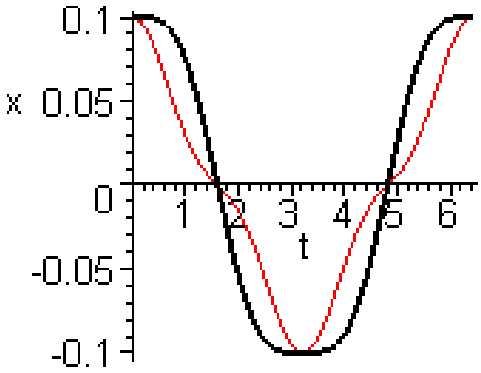
vaqt sarflashga olib keladi. Harakat grafigini qurish va animatsiyalarini hosil qilish esa faqat kompyuter usulida mumkin. Bu usulning afzalligini quyidagi aniq misollarda ko’raylik.

3-masala. Erkinlik darajasi ikkiga teng sistemaning tebranishi

Ikkita prujinaga maxkamlangan jismlarning tebranma harakatini ko‘ramiz A yuk chap tomondan prujina orqali qo‘zg’almas devorga hamda o‘ng tomondan prujina orqali B yukka biriktirilgan. Bu yuklar sistemasi ikkita erkinlik darajasiga ega bo‘ladi. Bu sistemani harakatini o‘rganish uchun quyidagi dasturni MAPLE da yozamiz.



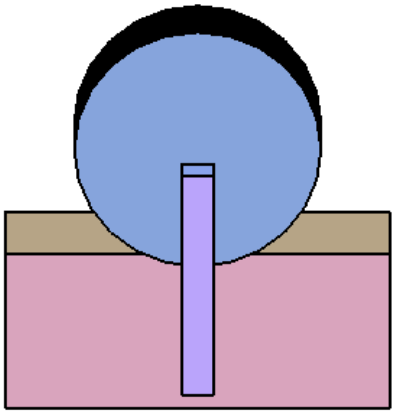
4-shakl. Moddiy nuqta tebranma harakati.

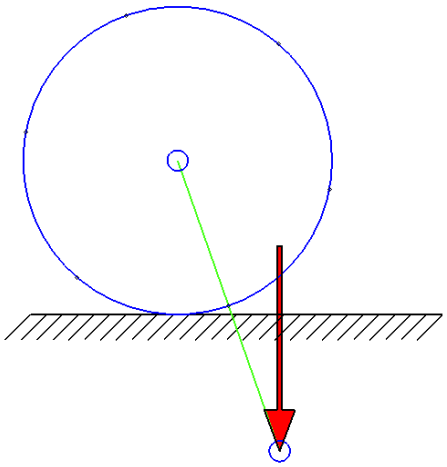


5-shakl. Moddiy nuqta tebranma harakatining grafigi.

4-masala: Maxovikning tebranma harakati.

Tekis silliq sirtda tebranma harakat qilayotgan maxovik uchun dastur yozamiz. Sirpanishdagi va dumalashdagi ishqalanishlar mavjud bo‘lmaganda maxovik erkin tebranma harakatda bo‘ladi.





6-shakl. Moddiy nuqta harakatining animatsiyasi.

Xulosalar

Aniqlangan natijalardan quyidagi xulosalarga kelindi:

- Moddiy nuqtaning traektoriyasi grafigi chizildi.
- Moddiy nuqtaning tezligi va tezlanishi vaqt funksiyasi sifatida aniqlanadi.
- Berilgan boshlang’ich shartlar bo’yicha moddiy nuqtaning harakati, tezligi va tezlanish vektorlarining o’zgarishi animatsiyalari hosil qilinadi.
- Hozirgi kunda kompyuter texnologiyalari keng miqiyosda rivojlanib borishi oddiy va murakkab matematika va mexanika masalalarni analitik yechish imkoniyatiga ega ekanligi aniq misolda isbot etib berildi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Мирзакаримов Э.М. Maple 7 дастури ёрдамида олий математика масалаларини ечиш. 1-қисм. Фарғона.:ФарПИ.-2010.
2. Кирсанов М.Н. Maple и Maplet решение задач механики. М.: Лань.-2012.
3. Khudainazarov, S., Mavlanov, T., Umarova, F., & Sabirjanov, T. (2023). The natural vibrations of shell structures taking into account dissipative properties and structural heterogeneity. In E3S Web of Conferences (Vol. 402, p. 07023). EDP Sciences.
4. Khudainazarov, S., Mavlanov, T., Salimov, S., Ulugova, M., & Sabirjanov, T. (2023). Simulation of dynamic processes of shell structures with viscoelastic elements. In E3S Web of Conferences (Vol. 365, p. 03040). EDP Sciences.
5. Khudainazarov, S., Mavlanov, T., Umarova, F., Sabirjanov, T., & Ulugova, M. (2023). Evaluation of the dynamic characteristics of complex multiply connected, structurally inhomogeneous systems. In E3S Web of Conferences (Vol. 365, p. 03035). EDP Sciences.

TEXNIKA FANLARI BILAN MATEMATIKA FANLARINING INTEGRATSIYASI

Toxirbek Sobirjonov
Farg‘ona politexnika instituti, s.tokhirbek96@mail.ru

Annotatsiya. Ushbu maqola matematikani texnika fanlari bilan birlashtirishning chuqur afzalliklari va muammolarini o‘rganadi. U fanlararo hamkorlikning ahamiyatini o‘rganadi, ta'lim va tadqiqot sohasidagi integratsiyaning hozirgi holatini muhokama qiladi, mavzu bo‘yicha mavjud adabiyotlarni tahlil qiladi va sinergetik yondashuvni rivojlantirish usullarini taklif qiladi. Usullar, natijalar va munozaralarni har tomonlama o‘rganish orqali maqola matematika va texnika fanlarida innovatsiyalar va taraqqiyot uchun intizomlararo hamkorlikning muhimligini ta'kidlashga qaratilgan.

Kalit so‘zlar: *Matematika, texnika fanlari, integratsiya, fanlararo, sinergiya, ta'lim, innovatsiya.*

Kirish

Matematika va texnika fanlari chorrahasi innovatsiyalar va kashfiyotlar uchun qulay zamin yaratadi. An'anaviy ravishda alohida fanlar sifatida qaralsa-da, matematikaning muhandislik, informatika va fizika kabi texnik sohalar bilan integratsiyasi murakkab Real muammolarni hal qilishda tobora muhim ahamiyat kasb etmoqda. Ushbu maqola matematikani texnika fanlari bilan birlashtirishning ahamiyatini o‘rganishga, uning oqibatlari, muammolari va ushbu domenlar o‘rtasida sinergiyani rivojlantirish uchun potentsial yo‘llarini o‘rganishga qaratilgan.

Metodlar

Mavjud adabiyotlarni har tomonlama ko‘rib chiqish matematikani texnika fanlari bilan integratsiyalashning ahamiyati tobora ortib borayotganini ko‘rsatmoqda. Tadqiqotlar matematikaning muhandislik kabi sohalarda muammolarni hal qilish va tahlil qilishning asosiy vositasi sifatida rolini ta'kidladi, bu erda matematik modellar murakkab hodisalarni tushunish va bashorat qilishda hal qiluvchi rol o‘ynaydi. Bundan tashqari, fanlararo tadqiqotlar ko‘p qirrali muammolarni hal qilish uchun matematik tajribani domenga xos bilimlar bilan birlashtirish muhimligini namoyish etdi. Biroq, intizomiy siloslar, fanlararo aloqaning etishmasligi va divergent metodologiyalar kabi muammolar samarali integratsiya uchun muhim to‘siqlar bo‘lib qolmoqda.

Matematikaning texnika fanlari bilan integratsiyasini o‘rganish uchun ushbu tadqiqot aralash metodlardan foydalanadi. Miqdoriy tahlil fanlararo tadqiqot hamkorliklarining tarqalishi va ta'sirini baholash uchun o‘tkaziladi, intervyu va so‘rovlar kabi sifatli usullar esa matematikada ham, texnik sohalarda ham amaliyotchilarning tajribalari va istiqbollari to‘g‘risida tushuncha olish uchun ishlatiladi. Ma'lumot yig‘ish usullariga adabiyotlarni ko‘rib chiqish, so‘rovlarni tarqatish va akademiya va sanoat mutaxassislari bilan yarim tuzilgan suhbatlar kiradi.

Natijalar

Matematikani texnika fanlari bilan birlashtirish texnologiyani rivojlantirish va murakkab Real muammolarni hal qilish uchun juda muhimdir. Matematika va texnika fanlari kesishadigan bir necha usullar:

Modellashtirish va simulyatsiya: matematika texnika fanlarida fizik tizimlarni modellashtirish tili va vositalarini taqdim etadi. Differentsial tenglamalar, chiziqli algebra va hisoblash muhandislik, fizika va kimyo kabi sohalardagi tizimlarning xatti-harakatlarini tavsiflash uchun ishlatiladi. Keyinchalik ushbu modellarni turli sharoitlarda tizim xatti-harakatlarini bashorat qilish uchun simulyatsiya qilish mumkin.

Signallarni qayta ishlash va aloqa: matematika, xususan Furye tahlili va chiziqli algebra telekommunikatsiya, audio ishlov berish va tasvirni qayta ishlash kabi sohalarda signallarni qayta ishlash uchun juda muhimdir. Kabi texnikalar Furye konvertatsiyasi signallarni tahlil qilish va boshqarish uchun ishlatiladi, chiziqli algebra esa ma'lumotlarni siqish va xatolarni tuzatishda ishlatiladi.

Boshqarish tizimlari: boshqarish nazariyasi, matematikaning bir bo‘limi, texnik fanlarda dinamik tizimlarning xatti-harakatlarini tartibga soluvchi yoki boshqaradigan tizimlarni loyihalashda qo‘llaniladi. Bu aerokosmik muhandislik, robototexnika va sanoatni avtomatlashtirish kabi sohalarda juda muhimdir.

Raqamli tahlil: texnik fanlarda analitik usulda yechilmaydigan matematik masalalarni yechishda sonli usullardan foydalaniladi. Ushbu usullar cheklangan elementlarni tahlil qilish, raqamli integratsiya va optimallashtirish algoritmlari kabi usullardan foydalangan holda echimlarni taxmin qilishni o‘z ichiga oladi.

Ehtimollar va statistika: Ehtimollar nazariyasi va statistikasi texnika fanlarida, ayniqsa ma'lumotlar fani, mashinani o‘rganish va ishonchlilik muhandisligi kabi sohalarda muhim rol o‘ynaydi. Ular noaniqlikni tahlil qilish, bashorat qilish va eksperimental ma'lumotlardan xulosa chiqarish uchun ishlatiladi.

Optimallashtirish: matematik optimallashtirish usullari texnik fanlarda mumkin bo‘lgan echimlar to‘plami orasida muammoning eng yaxshi echimini topish uchun keng qo‘llaniladi. Optimallashtirish usullari muhandislik dizayni, operatsiyalarni tadqiq qilish va moliyaviy modellashtirish kabi sohalarda qo‘llaniladi.

Hisoblash fani: matematika hisoblash fanining asosini tashkil etadi, bu murakkab matematik masalalarni yechishda kompyuterlardan foydalanishni o‘z ichiga oladi. Hisoblash texnikasi turli xil texnik sohalarda, shu jumladan fizika simulyatsiyalari, ob-havo prognozi va giyohvand moddalarni kashf qilishda qo‘llaniladi.

Mashinani o‘rganish va sun'iy intellekt: matematika, xususan chiziqli algebra, hisoblash va ehtimollar nazariyasi ko‘plab mashinalarni o‘rganish va AI algoritmlarini asoslaydi. Ushbu texnikalar naqshni aniqlash, tabiiy tilni qayta ishlash va avtonom tizimlar kabi sohalarda qo‘llaniladi.

Umuman olganda, matematikaning texnika fanlari bilan integratsiyasi muhandislik va fizikadan informatika va biologiyaga qadar bo‘lgan sohalarda innovatsiyalar va taraqqiyot uchun juda muhimdir. Bu olimlar va muhandislarga jismoniy dunyoni yanada samarali tushunish, modellashtirish va boshqarish imkonini beradi, bu esa texnologiya va jamiyatdagi yutuqlarga olib keladi.

Topilmalar shuni ko‘rsatadiki, matematikani texnika fanlari bilan birlashtirishda yutuqlarga erishilgan bo‘lsa-da, muhim muammolar davom etmoqda. Intizomiy chegaralar, turli xil terminologiyalar va institutsional to‘siqlar matematiklar va texnik mutaxassislar o‘rtasida samarali hamkorlik va bilimlarni uzatishga to‘sqinlik qiladi. Ushbu muammolarni hal qilish uchun fanlararo aloqani rivojlantirish, hamkorlik madaniyatini rivojlantirish va matematik tushunchalarni texnik qo‘llanmalar bilan birlashtirishni ta'kidlaydigan ta'lim dasturlarini ishlab chiqish uchun birgalikda harakat qilish kerak.

Xulosa va takliflar:

Xulosa qilib aytganda, matematikaning texnika fanlari bilan integratsiyasi innovatsiyalarni rivojlantirish va global muammolarni hal qilish uchun katta va'da beradi. Ushbu potentsialni amalga oshirish uchun intizomiy siloslarni buzish, fanlararo hamkorlikni rivojlantirish va muammolarni hal qilishda yaxlit yondashuvni targ‘ib qilish uchun birgalikda harakatlar zarur. O‘qituvchilar, tadqiqotchilar va siyosatchilar intizomlararo almashinuvni rag‘batlantiradigan va fanlararo mutafakkirlarning keyingi avlodini rivojlantiradigan o‘quv dasturlari, tadqiqot dasturlari va institutsional asoslarni ishlab chiqish uchun birgalikda ishlashlari kerak. Matematika va texnika fanlariga sinergetik yondashuvni qo‘llash orqali biz kashfiyot, innovatsiya va ijtimoiy ta'sir uchun yangi imkoniyatlarni ochishimiz mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Akhadova, K. S. (2022). Problems of developing mathematical competencies of future engineers. Academic Research in Educational Sciences, 3(3), 316–323. https://doi.org/10.24412/2181-1385-2022-3-316-323
2. Abdurasulovich K. J. The advantages of the methodology of preparing students for innovative activity on the basis of visual teaching of special disciplines //Journal of Critical Reviews. – 2020. – T. 7. – №. 14. – C. 1244-1251.
3. Birgit Pepin, Rolf Biehler, Ghislaine Gueudet. (2021)Mathematics in Engineering Education: a Review of the Recent Literature with a View towards Innovative Practices https://doi.org/10.1007/s40753-021-00139-8
4. Graham, R. (2018). The global state-of-the-art in engineering education. Cambridge, MA: MassachusettsInstitute of Technology (MIT).
5. Hamidov J. A. Technology of creation and application of modern didactic means of teaching in the training of future teachers of vocational education: Abstract of the doctoral dissertation (DSc) on pedagogical sciences. – 2017
6. Howard, E., Meehan, M., & Parnell, A. (2018). Live lectures or online videos: Students’ resource choices in a first-year university mathematics module. International Journal of Mathematical Education in Science and Technology, 49(4), 530–553.
7. Howson, A. G., Kahane, J.-P., Lauginie, P., & de Turckheim, E. (1988). Mathematics as a service subject.

8. Jablonka, E., Ashjari, H., & Bergsten, C. (2017). “Much palaver about greater than zero and such stuff”– first year engineering students’ recognition of university mathematics. International Journal of Research in Undergraduate Mathematics Education, 3(1), 69–107.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ДИНАМИКИ ОБРАЗОВАНИЕ ВОЛН ПРИ ВЗАИМОДЕЙСТВИИ ДИСПЕРСНЫХ СМЕСЕЙ

Низомиддин Худайбердиев
Наманганский инженерно-строительный институт, xudayberdiyev.nizomiddin@bk.ru

Аннотация.«Моделирование динамики образование волн при взаимодействи дисперсных смесей».Рассматривается распределение малых возмущений при истечении дисперсной смеси из полуограниченной трубы в затопленное пространство, состоящей другой дисперсной смесью. Получены распределения скоростей и давлений в обоих потоках дисперсных смесей.

Ключевые слова: *Дисперсных смесей, трубы, жидкост, динамических и кинематических условий, возмущениях, плотности, концентрации, поверхности раздела, волнообразным, взаимодействи.*

Постановка вопроса

При истечении струи дисперсной смеси из трубы в затопленное пространство, наблюдается образование волн на поверхности раздела двух потоков; нарушается устойчивость потока, что приводит к распаду на отдельные части смеси жидкости [1]. С целью теоретического исследования устойчивости, условий потери устойчивости ниже применяется метод малых возмущений. Для модели дисперсной смеси обоих слоев выбрана модель взаимодействующих взаимопроникающих сред Х.А.Рахматулина (2).

Решение задачи

Рассмотрим задачу об истечении дисперсной смеси вязких жидкостей из полу бесконечной цилиндрической трубы радиуса R_0 в затопленное пространство. Состоящие из других фаз дисперсной смеси, вследствие взаимодействия обеих слоев и фаз смеси, граница раздела потоков, где цилиндрической поверхности раздела становится волнообразным[1,4,5].

Предположим, что при малых возмущениях возникают малые изменения динамических характеристик потока дисперсной смеси и формы образующей меняются в интервале L_0:

$$\left(r_c(t) = R_0 \pm h(x,t)\right), R_0 \succ\succ h(x,t).$$

Для задач о течении двухслойного потока дисперсной смеси в областях $G_1\{0 < r < r_c(x,t)\}, 0 < x < \infty$

$$G_2\, 0 < x < \infty,$$

$$\left(R_0 - h(x,t)\right) < \hat{r} < R_o + h(x,t)$$

имеем соответствующие уравнения движения и неразрывности в виде [2,3,8]:

$$\left.\begin{aligned} \frac{\partial \hat{u}_n^{(m)}}{\partial t} + u_n^{(m)} \frac{\partial \hat{u}_n^{(m)}}{\partial x} &= -\frac{1}{\rho_{ni}^{(m)}} \frac{\partial p^{(m)}}{\partial x} + f_{no}^{(m)} \mu u_{n0}^{(m)} \nabla^2 \tilde{u}_n^{(m)} \\ \frac{\partial \tilde{v}_n^{(m)}}{\partial t} + u_n^{(m)} \frac{\partial \hat{u}_n^{(m)}}{\partial x} &= -\frac{1}{\rho_{ni}^{(m)}} \frac{\partial p^{(m)}}{\partial r} + f_{no}^{(m)} \mu u_{n0}^{(m)} \nabla^2 v_n^{(m)} \end{aligned}\right\}$$

$$\frac{\partial (u_n^{(m)} r)}{\partial x} + \frac{\partial \tilde{V}_n^{(mr)}}{\partial r} = 0 \quad (1)$$

$$f_1^{(m)} + f_2^{(m)} = 1; \rho_n^{(m)} = \rho_{ni}^{(m)} \cdot f_n^{(m)}, \rho^{(1)} = \rho_1^{(1)} \cdot \rho_2^{(1)}, \rho^{(11)} = \rho_1^{(11)} \cdot \rho_2^{(11)}$$

где $\rho_n^{(m)}, \rho_{ni}^{(m)}, f_n^{(m)}, \vec{V}_n^{(m)} -$ приведенные и истинные плотности, и вектор скорости частиц объемные концентрации n-ной фазы дисперсной смеси в области G_m. Рассматривается, что обе фазы дисперсной смеси в обеих слоях

G_1 и G_2 несжимаемы, а также концентрации постоянны $\rho_{ni}^{(1)} = const, \rho_{ni}^{(11)} = const$, $f_n^{(1)} = const, f_n^{(11)} = const$.

Введется малые возмущения:

$$u_n^{(m)} = u_n^{(m)} + \tilde{u}_n^{(m)}, v_n^{(m)} = \tilde{v}_n^{(m)},$$

$$\rho_{ni}^{(m)} = \dot{\rho}_{ni}^{(m)} + \tilde{\rho}_{ni}^{(m)}, f_n^{(m)} = f_{n0}^{(m)} + \tilde{f}_n^{(m)} \quad (2)$$

Введем функции тока $\psi_n^{(m)}$ в виде удовлетворяющего уравнению неразрывности (1).

$$\hat{u}_n^{(m)} = \frac{1}{\hat{r}} \frac{\partial \psi_n}{\partial \hat{r}}, \hat{v}_n^{(m)} = -\frac{1}{\hat{r}} \frac{\partial \psi_n^{(m)}}{\partial \hat{x}} \quad (3)$$

Проведем дифференцирование по $\hat{r}$ и $\hat{x}$ и другие преобразования

Уравнения (1) с учетом равенства (3) приводится к виду [9,10]:

$$\frac{\partial (D\psi_n^{(m)})}{\partial \tau} + u_{n0}^{(m)} \frac{\partial D\psi_n^{(m)}}{\partial \hat{x}} = \frac{\nu^{(m)}}{\mathrm{Re}_0} D(\partial \psi_n^{(m)}) \quad (4)$$

$$x = R_o \hat{x}, r = R_o \hat{r}, \tilde{u}_n^{(m)} = u_0, v_n^{(m)} = V_o \hat{V}_n^{(m)}$$

где $$u_0 = \max\{u_n^{(1)}; u_n^{(11)}\}; t = \frac{R_o}{V_o} \tau ,$$

$$u_{no}^{(m)} = \frac{u_n^{(m)}}{u_o}; \hat{v}_n^{(m)} = \frac{\nu_n^{(m)}}{\nu_o};$$

здесь $\nu_0 = \max\{\nu_n^{(m)}\}$, $\mathrm{Re} = \frac{\nu_0 R_0}{\gamma_0}$.

Полученное уравнение эквивалентно уравнениям:

$$\frac{\partial \psi_n^{(m)}}{\partial \tau} + u_{n0}^{(m)} \frac{\partial \psi_n^{(m)}}{\partial \hat{x}} - \dot{\nu}_n^{(m)} D\psi_n^{(m)} = 0 \quad (5)$$

$$D\psi_n^{(m)} = 0 \quad (6)$$

$$\dot{\nu}_n^{(m)} = \frac{\nu^{(m)}}{\mathrm{Re}_0}$$

С учетом равенства (6) вводим потенциал скорости и решения искомой задачи представим в виде [3,7]:

$$\left.\begin{aligned} \hat{u}_n^{(m)} &= \frac{\partial \varphi_n^{(m)}}{\partial \hat{x}} + \frac{1}{\hat{r}} \frac{\partial \hat{\psi}_n^{(m)}}{\partial \hat{r}} \\ \hat{v}_n^{(m)} &= \frac{\partial \varphi_n^{(m)}}{\partial \hat{r}} - \frac{1}{\hat{r}} \frac{\partial \hat{\psi}_n^{(m)}}{\partial \hat{x}} \end{aligned}\right\} \quad (7)$$

Функцию потенциала скорости и тока находим в виде [1,3,5]:

$$\varphi_n^{(m)} = R_n^{(m)}(r)\cdot\exp[i(k_o\hat{x}-\omega_o\tau)]$$
$$\varphi_n^{(m)} = F_n^{(m)}(r)\cdot\exp[i(k_o\hat{x}-\omega_o\tau)] \quad (8)$$

Где $k_0 = kR_0, \omega_0 = \omega\cdot\frac{u_0}{R_0}$, $k,\omega -$ волновое число, $\omega -$ частота колебания.

Распределение скоростей и давлений в обоих слоях каждой фазы дисперсной смеси определяется из равенств:

$$u_n^{(m)} = \left\{ik_o A_n^{(m)} I_0(k_o\hat{r}) + A_n^{(m)} K_0(k_o\hat{r}) - \lambda_n^{(m)}[C_n^{(m)} I_0(\lambda_n^{(m)}\hat{r}) - D^{(m)}\hat{K}_0(\lambda_n^{(m)}\hat{r})]\right\}x\exp[(k_0\hat{x}-\omega_0\tau)i].$$
$$v_n^{(m)} = \left\{k_o[A_n^{(m)} I_1(k_o\hat{r}) - B_n^{(m)} K_1(k_o\hat{r}) + ik_0[C_n^{(m)} I_1(\lambda_n^{(m)}\hat{r}) + D^{(m)}\hat{K}_1(\lambda_n^{(m)}\hat{r})]\right\}\exp[i(k_0\hat{x}-\omega_0\tau)]$$
$$P^{(m)} = \left[\rho^{(m)} A^{(m)} I_0(k_o\hat{r}) + \rho^{(m)} C_0^{(m)} K_0(k_o\hat{r})][i\omega_0 - K_0 u^{(m)}\right]\exp[i(k_0\hat{x}-\omega_0\tau)] + const. \quad (9)$$

где $\rho^{(m)}A^{(m)} = \sum_{n=1}^{2}\rho_n^{(m)}A_n^{(m)}, C^{(m)}\rho^{(m)} = \sum_{n=1}^{2}\rho_n^{(m)}C_n^{(m)}$.

Коэффициенты $A_n^{(m)}, B_n^{(m)}, C_n^{(m)}, D_n^{(m)}$ определяются из граничных условий обеих слоев. Характеристические уравнения для волновых чисел имеет вид:

$$(\lambda_n^{(m)})^2 = k_0^2 - i\frac{\omega_0 - k_0 u_n^{(m)}}{\hat{v}_n^{(m)}} \quad (10)$$

в зависимости динамических и кинематических условий в потоке внешней среды и струи дисперсной смеси возникают различные характеристики волновых движений двухслойного потока [2,3,6]:.

Выводы

Рассмотрена задача об истечении дисперсной смеси вязких жидкостей из полу бесконечной цилиндрической трубы определенным радиусом в затопленном пространстве.

Определена взаимодействия обеих слоев и фаз смеси, граница раздела потоков, где цилиндрической поверхности раздела становится волнообразным.

Приведены аналитические формулы аспределение скоростей и давлений в обоих слоях каждой фазы дисперсной смеси.

Определена зависимость динамических и кинематических условий в потоке внешней среды и струи дисперсной смеси,где возникают различные характеристики волновых движений двухслойного потока.

Использованная литература

1. Лышевский А.С. Закономерности дробления жидкостей механическими форсунками, Новочеркас, 1961.
2. Рахматулин Х.А. Газовая волновая динамика, изд. МГУ, 1962 г.
3. Хамидов А.А., Худайкулов С.И. Теория струй смеси многофазных жидкостей, Ташкент, Фан 2003 г.
4. Худайбердиев Н. Т., Жўраев Х. А. Худайкулов С. И. Движение воздуха над свободной поверхностью неаэрированного потока в водоводе замкнутого сечения. Zamonaviy muhandislik kommunikatsiya tizimlari va avtomobil yo‘llari infrastrukturasidagi dolzarb muammolar” NamMQI, 18-19 noyabr, 2022 yil, Namangan shahri. 428-433
5. Худайбердиев Н. Т., Худайкулов С. И. Катта сув ҳавзалари ва кўллардаги зилзилалар ва уларнинг хавфсизлигига таъсирини баҳолаш. Научный журнал механика и технология № 1 (1), 2022 Махсус сон. 72-77.
6. Худайбердиев Н. Т., Худайкулов С. И. Ер ости сувлари зилзила ўчоғининг механик жараёнларга таъсири. Научный журнал механика и технология № 1 (1), 2022 Махсус сон. 68-72.

7. С.И. Худайкулов , Н.Т. Худайбердиев , Б.Х. Абдуллаев. Техноген зилзилаларнинг келиб чиқиши ва гидроиншоотга таъсирини ўрганиш. 2022 .С П Е Ц. В Ы П У С К № 8. 25-29.
8. Худайбердиев, Н., & Иброхимжонов, Х. (2023). СЕЙСМИК КУЧЛАРНИНГ СУВ ОМБОРИ ТУПРОҒИ СТРУКТУРАСИГА ТАЪСИРИНИНГ ФИЗИК ХОССАЛАРИ. *IQRO*, *2*(2), 669-674.
9. Худайбердиев, Н. Т., & Нишонов, Ф. Х. (2023). Сейсмик кучларни қурилиш меъѐр ва қоидалари бўйича аниқлаш. *IQRO*, *2*(1), 584-589.
10. Худайбердиев, Н. Т., & Худайкулов, С. И. (2023). Сейсмические давление и разрушение уединенной волны. *IQRO*, *1*(2), 399-405.

TEXNIKA FANLARINI O‘QITISHDA PEDAGOGIK TEXNOLOGIYALARNI QO‘LLASH

Abduxalim Raxmonov
Farg‘ona politexnika instituti abduxalim@ferpi.uz

Annotatsiya. Ushbu maqolada texnika fanlarini zamonaviy pedogogik texnologiyalar asosida ortiqcha ruxiy va jismoniy kuch sarf etmay, qisqa vaqt orasida muayyan nazariy bilimlarni o‘quvchilarga yetkazib berish, ularda ma’lum faoliyat yuzasidan ko‘nikma va malakalarni hosil qilish uchun tavsiyalar berilgan.

Tayanch so‘zlar. *Zamonaviy ta’lim, pedagogik texnologiyalar, o‘qitish jarayoni, texnika fanlari, mashg‘ulotlar, nazariy bilimlar, pedagogik mahorat.*

Kirish

Texnika fanlari ta’limi jarayonida yangi pedagogik texnologiyalarni qo‘llashda dasturning mukammalligi, darslik hamda qo‘llanmalarning zamonaviy talablar asosida yaratilganligi, o‘quv rejasi mohiyati nazariy va amaliy xususiyatlariga ko‘ra yagona maqsadga erishish uchun xizmat qilishi, mashg‘ulotlarni samarali tashkil etish imkonini beruvchi pedagogik shart- sharoitlarning mavjudligi, o‘qituvchi hamda o‘quvchilar o‘rtasida ijobiy, samimiy munosabatlarning qaror topishi kabi masalalar inobatga olinadi.

Zamonaviy ta’limni tashkil etishga qo‘yiladigan muhim talablardan biri ortiqcha ruxiy va jismoniy kuch sarf etmay, qisqa vaqt ichida yuksak natijalarga erishishdir. Qisqa vaqt orasida muayyan nazariy bilimlarni o‘quvchilarga yetkazib berish, ularda ma’lum faoliyat yuzasidan ko‘nikma va malakalarni hosil qilish, shuningdek, talabalar faoliyatini nazorat qilish, ular tomonidan egallangan bilim, ko‘nikma hamda malaka darajasini baholash o‘qituvchidan yuksak pedagogik mahorat hamda ta’lim jarayoniga nisbatan yangicha yondashuvni talab etadi.

Pedagogika fanida o‘qitish jarayonining ikki tomonlama – talaba tomonidan bajariladigan o‘quv faoliyati va o‘qituvchining o‘rgatuvchanlik faoliyati yig‘indisidan iborat ekanligi e’tirof etiladi. Bu qoidani amalga oshirishning yangi modeli ishlab chiqildi va modelni amaliyotga tadbiq etish o‘quv jarayonini texnologiyalashtirish bilan uzviy bog‘liq.

Metodlar

Ta’lim jarayoniga pedagogik texnologiyalarni qo‘llashning tarixi sifatida quyidagi malumotlarni keltiramiz.

XVII asrda Yan Amos Komenskiy o‘z tadqiqotlarida, ta’lim jarayonining shunday mexanizmi ustida izlanishlar olib bordiki, to‘g‘ri taqsimlangan “vaqt, usul va jarayonlar” amalda kutiladigan natijani berishi kerak. Bunday mexanizmni Ya.A.Komenskiy “Didaktik mashina” deb atadi. Bunday didaktik mashina uchun:

Maqsadning aniq qo‘yilishi.

Aniq maqsadga erishish uchun vositalarning to‘g‘ri tanlanishi.

Vositalardan to‘g‘ri foydalanish uchun esa, aniq qoidalarga amal qilinishi lozimligini yozgan.

XX asr 30-yillarida pedagogik jarayonda axborotni taqdim etishning eshitish va ko‘rish (audio-vizual) vositalari qo‘llanildi.

1954 yil - professor B.F.Skiner tomonidan dasturlashtirilgan o‘qitish modeli asoslab berildi. Bu operasiya ta’lim texnologiyasi bo‘lib (mavzu – qadam - kadr), u har bir o‘quv topshirig‘ining to‘g‘ri bajarilganligini tezda baholash va xatolikka yo‘l qo‘ygan bo‘lsa orqaga qaytish kabi qaytar aloqani nazarda tutadi.1950-60 yillarda – pedagogik jarayonda maxsus audiovizual vositalardan foydalanish va ularni qo‘llash usuli yaratildi,70-yillarda TT – ta’lim jarayonining samaradorligini oshirishga qaratilgan omillarni tahlil qilish orqali, ma’lum bir tuzilmaga keltirish hamda usul va vositalarni qo‘llash yo‘li bilan, qo‘llanilayotgan usullarni baholash orqali ta’lim jarayonining eng maqbul prinsiplarini aniqlash hamda amalga oshirishni ishlab chiqish maqsadidagi izlanishlar deyilgan.

80-yillarda TT ni – “ta’lim shakllarining eng maqbul vazifalaridan biri, ta’lim berish jarayonini hamda bilimlarni shaklantirishda texnik va insoniy manbalarni hisobga olgan holda o‘zlashtirish hamda ularning o‘zaro harakatini yaratish, qo‘llash va aniqlashning tizimli usuli” deb tan olingan (YUNESKO, 1986 y.)

O‘quv jarayoniga pedagogik texnologiyalarni qo‘llash ishlab chiqarishdan andoza sifatida qabul qilib olindi.

«Texnologiya» yunoncha so‘zdan olingan bo‘lib “techne” - mahorat, san’at, malaka va “*logos”* - so‘z, o‘qitish ma’nolarini anglatadi.

Ishlab chiqarish texnologiyasi:

xomashyo, material, yarim tayyor mahsulotlarni olish, ularni qayta tayyorlash yoki ularga ishlov berish *yo‘l va usullarining yig‘indisi* (texnologiyani *jarayonli-bayonli jixati*);

“Pedagogik texnologiya” – ta’limni texnologiyalashtirish sohasida pedagogik hodisa va jarayonda qo‘llaniladigan tushunchadir.

O‘qitishni texnologiyalashtirish - bu o‘qitish jarayoniga texnologik yondashish asosida o‘qitish maqsadlariga erishishning eng maqbul usul va vositalarni tadqiq qiluvchi, qonuniyatlarni ochib beruvchi pedagogik yo‘nalishdir. (2) bu o‘qitish jarayoniga texnologik yondashish asosida ta’limiy maqsadlarga erishishning yo‘lidir.

“Ta’lim texnologiyasi” –o‘z oldiga o‘qitish shakllarining maqbul vazifasini qo‘yuvchi, texnik va insoniy manbalar (resurslar) va ularning o‘zaro harakatini hisobga olgan holda ta’lim berish va bilimlarni o‘zlashtirish jarayonlarini aniqlash hamda qo‘llashning yaratuvchi tizimli usulidir (YUNESKO).

Natijalar

Interaktiv o‘qitish texnologiyalari

Hozirgi vaktda ta’lim jarayonida o‘qitishning zamonaviy metodlari keng qo‘llanilmoqda. O‘qitishning zamonaviy metodlarini qo‘llash o‘qitish jarayonida yuqori samaradorlikka erishishga olib keladi. Ta’lim metodlarini tanlashda har bir darsning didaktik vazifasidan kelib chikib tanlash maksadga muvofik sanaladi.

An’anaviy dars shaklini saqlab qolgan holda, unga turli-tuman ta’lim oluvchilar faoliyatini faollashtiradigan metodlar bilan boyitish ta’lim oluvchilarning o‘zlashtirish darajasining ko‘tarilishiga olib keladi. Buning uchun dars jarayoni oqilona tashkil qilinishi, ta’lim beruvchi tomonidan ta’lim oluvchilarning qiziqishini orttirib, ularning ta’lim jarayonida faolligi muttasil rag‘batlantirilib turilishi, o‘quv materialini kichik-kichik bo‘laklarga bo‘lib, ularning mazmunini ochishda Aqliy hujum, kichik guruxlarda ishlash, baxs-munozara, muammoli vaziyat, yunaltiruvchi matn, loyixa, rolli uyinlar kabi metodlarni qo‘llash va ta’lim oluvchilarni amaliy mashqlarni mustaqil bajarishga undash talab etiladi.

“Aqliy hujum” metodi - biror muammo bo‘yicha ta’lim oluvchilar tomonidan bildirilgan erkin fikr va muloxazalarni to‘plab, ular orqali ma’lum bir yechimga kelinadigan metoddir. “Aqliy hujum” metodining yozma va og‘zaki shakllari mavjud. “Aqliy hujum” metodidan foydalanilganda ta’lim oluvchilarning barchasini jalb etish imkoniyati bo‘ladi, shu jumladan ta’lim oluvchilarda muloqat qilish va munozara olib borish madaniyati shakllanadi. Ta’lim oluvchilar o‘z fikrini faqat og‘zaki emas, balki yozma ravishda bayon etish mahorati, mantiqiy va tizimli fikr yuritish ko‘nikmasi rivojlanadi. Bildirilgan fikrlar baxolanmasligi ta’lim oluvchilarda turli

g‘oyalar shakllanishiga olib keladi. Bu metod ta’lim oluvchilarda ijodiy tafakkurni rivojlantirish uchun xizmat kiladi..

“Aqliy hujum” metodining afzalliklari:

natijalar baholanmasligi ta’lim oluvchilarda turli fikr- g‘oyalarning shakllanishiga olib keladi;

ta’lim oluvchilarning barchasi ishtirok etadi;

ta’lim oluvchilarning boshlangich bilimlarini tekshirib ko‘rish imkoniyati mavjud;

ta’lim oluvchilarda mavzuga qizikish uyg‘otadi.

“Aqliy hujum” metodining kamchiliklari:

ta’lim beruvchi tomonidan savolni to‘g‘ri qo‘ya olmaslik;

ta’lim beruvchidan yuqori darajada eshitish qobiliyatining talab etilishi

“INSERT” jadvali - Mustaqil o‘qish vaqtida olgan ma’lumotlarni, eshitgan ma’ruzalarni tizimlashtirishni ta’minlaydi; olingan ma’lumotni tasdiqlash, aniqlash, chetga chiqish, kuzatishni amalga oshiradi. Avval o‘zlashtirgan ma’lumotlarni bog‘lash qobiliyatini shakllantirishga yordam beradi.

Jadvaldan foydalanilganida talabalar o‘qish jarayonida olingan ma’lumotlarni alohida o‘zlari tizimlashtiradilar - jadval ustunlariga matnda belgilangan quyidagi belgilarga muvofiq “kiritadilar”:

“V”- men bilgan ma’lumotlarga mos;

“-“ - men bilgan ma’lumotlarga zid;

“+” - men uchun yangi ma’lumot;

“?” - men uchun tushunarsiz yoki ma’lumotni aniqlash, to‘ldirish talab etiladi.

To‘ldirilgan jadval asosida o‘qituvchi mavzu asosida talabalar bilimini va ularning o‘zlashtirish darajasini baxolaydi

Xulosa

Xulosa sifatida shuni aytishimiz mumkinki ushbu maqolada texnika fanlarini o‘qitishda pedogogik texnologiyalar turli hil usul va ko‘rinishga ega bo‘lganligi bilan bir qatorda barcha pedogogik texnologiyalarning zamirida ortiqcha ruxiy va jismoniy kuch sarf etmay, qisqa vaqt ichida yuksak natijalarga erishish, qisqa vaqt orasida muayyan nazariy bilimlarni o‘quvchilarga yetkazib berish, ularda ma’lum faoliyat yuzasidan ko‘nikma va malakalarni hosil qilish, shuningdek, talabalar faoliyatini nazorat qilish, ular tomonidan egallangan bilim, ko‘nikma hamda malaka darajasini baholash mumkiligi yoritib berilgan.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati

1. A.V.Matrosov.,Ryesheniye zadach vыsshey matematiki i mexaniki, 1970
2. Mirzakarimov E.M. Maple 7 dasturi yordamida oliy matematika masalalarini yechish 1-qism.Farg‘ona.:FarPI.-2010.-88 bet.
3. Абдухалим Тошпулат Угли Рахмонов, & Собитжон Сохибжонович Ахтамбаев (2021). ПРИЧИНЫ ВИБРАЦИИ В СТАНКАХ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ. Scientific progress, 2 (6), 89-97.
4. Абдухалим Тошпулат Угли Рахмонов, & Собитжон Сохибжонович Ахтамбаев (2021). ПРИЧИНЫ ВИБРАЦИИ В СТАНКАХ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ. Scientific progress, 2 (6), 89-97.
5. Bobirmirzo Ulug’Bekovich Qo’Chqarov, & Abduxalim Toshpo’Lat O’G’Li Raxmonov (2021). MASHINASOZLIKDA METALL KESISH DASTGOHLARINING MEXANIK ISHLOV JARAYONIDA VUJUDGA KELADIGAN VIBRATSIYA SABABLARI VA UNI BARTARAF ETISH MUAMMOLARI. Scientific progress, 2 (6), 905-909.

THE TORQUE OF THE ROTOR BLADES

Ulugbek Dekhkonov
Constructional and engineering institute of Namangan
znaniyasila7@yandex.ru

Annotation. The article of moment gives the equations of a twisting propelling rotor with a vertical axis with a curved wing arising under the pressure of the wind flow. The relationship between dynamic, kinematic and geometric parameters is reflected in the equation.

Key words: *Differential equations, numerical method, wind, rotor, assembly, wings, pressure, curved area, linear velocity, angular velocity, momentum*

Introduction

It is known that the rotor may operate in four distinct positions, each associated with a corresponding change in the driving force applied to the wings during one cycle of operation. In this paper, we will analyze the second and third positions and derive their respective expressions.

The second position occurs when the second wing is restricted from moving in the direction of the wind at point B of the first wing, in shape 1. The third position is when the second wing travels from point A of the first wing relative to the direction of the wind, in shape 2.

Methods

The thrust moment they are generated by the rotor when in position 2 is influenced by the angle at which the wings are oriented relative to the oncoming wind. This angle significantly impacts the thrust generated, which is determined by how the operating surface of the second wing varies. The first wing is always fully operational. [3],[4]. This is the statement of the second wing:

$$\ell \cdot sin\varphi = r \cdot \sin(180^0 + \delta)$$

Equality begins with finding a solution. Precisely,

$$\delta = arc\ sin\left(\frac{\ell}{r} sin\varphi\right)$$

When equals the value, the angle of inclination of the first wing in the starting position begins with angles at the corners of the first and second wings. As a result, the forming surface of the second wing at a α_s4 angle generates no driving torque. In this case, α_s4 increases as φ increases, and its value can reach 90 degrees. Consequently, it is completely blocked by the second wing. In Form 1, α_s4 represents an angle. The challenge lies in determining how α_s4 varies when the angle of inclination changes.

Results

Occurs when the value is. When the values of the φ and φ+120^0 angles on the second wing increase, the angle of inclination of the first wing at the initial position begins to move toward the second wing. As a result, the surface formed at the base of the corners of the second wing doesn't create driving torque. In this case, the α_{s4} angles increase by φ and their value reaches 90^0. This is fully covered by the second wing when in form 1. In form 1, the α_i angles are represented as number α_{s4}, where the question of determining the change in value from φ to α_{s4} when the angle moves from [5] answered.

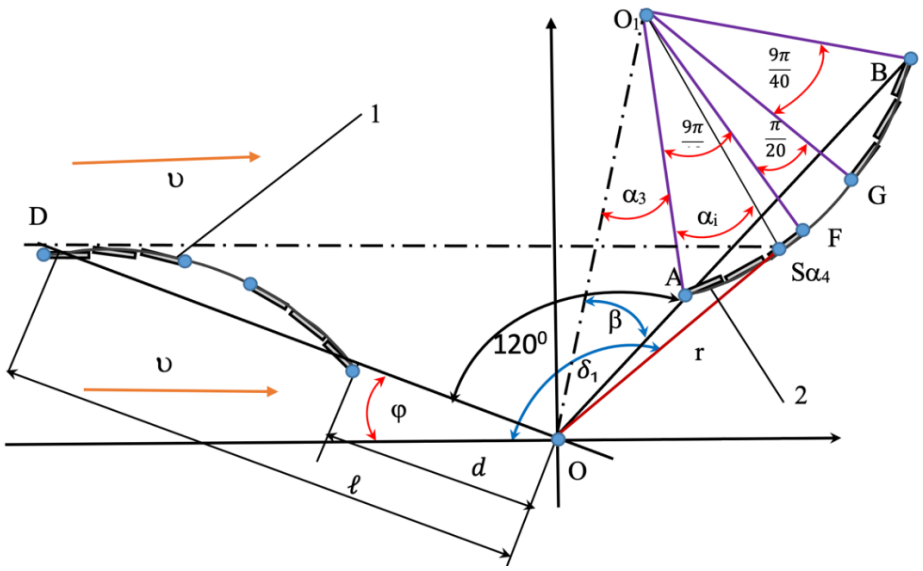


Fig. 1. Regarding the calculation of the torque of the Rotor 2nd wing in position 2

From the drawing $\frac{R}{\sin(\angle O_1OS_{\alpha 4})} = \frac{R}{\sin(\angle O_1OA + \angle AOS_{\alpha 4})} = \frac{r}{\sin(\angle OO_1S_{\alpha 4})}$ or $\frac{R}{\sin\left(\beta+\delta_1-\left(\varphi+\frac{2\pi}{3}\right)\right)} = \frac{r}{\sin(\alpha_3+\alpha_{s4})}$ and in this $\delta_1=\delta+\frac{2\pi}{3}$ considering that

$$\sin(\alpha_3 + \alpha_{s4}) = \frac{r}{R}\sin(\delta + \beta - \varphi)$$

and from it we find the final equation:

$$\alpha_{S4} = \alpha_3 - arc\sin\left(\frac{r}{R}\sin(\delta + \beta - \varphi)\right)$$

Where it is known that expressions r,α_3,δ and β are represented by the following equations[6], [7], [8]:

$$r = \sqrt{R^2 + |OO_1|^2 - 2\cdot|OO_1|\cdot\cos[\alpha + \alpha_3]}$$

$$\alpha_3 = arc\cos\left(\frac{|O_1O|^2 + R^2 - d^2}{2\cdot R\cdot|O_1O|}\right)$$

$$\delta = 2\cdot arctg\frac{-B1 \pm \sqrt{B1^2 - 4\cdot A1\cdot C1}}{2\cdot A1}$$

$$\beta = arctg\frac{|O_1C|}{\ell\cdot k + a}$$

Ushbu tenglama and shakilga bazlanib 2-wing for holding events based on the conditions of izamiz [9], [10], [11], [12]:

$0 \le \alpha_{S4} \le \alpha_F$

$$M_2 = \frac{1}{2}\cdot c\cdot\rho\cdot h\cdot\left[\left(\int_{\alpha_{S4}}^{\frac{9\cdot\pi}{40}}(\upsilon\cdot sin\delta_1 - \omega\cdot r)^2\right)\cdot r\cdot d\alpha + \left(\int_{\frac{11\cdot\pi}{40}}^{\frac{\pi}{2}}(\upsilon\cdot sin\delta_1 - \omega\cdot r)^2\right)\cdot r\cdot d\alpha\right]$$

$\alpha_F < \alpha_{S4} < \alpha_G$

$$M_2 = \frac{1}{2}\cdot c\cdot\rho\cdot h\cdot\left[\left(\int_{\frac{11\cdot\pi}{40}}^{\frac{\pi}{2}}(\upsilon\cdot sin\delta_1 - \omega\cdot r)^2\right)\cdot r\cdot d\alpha\right]$$

$\alpha_G \le \alpha_{S4} \le \alpha_B$

$$M_2 = \frac{1}{2}\cdot c\cdot\rho\cdot h\cdot\left[\left(\int_{\alpha_{S4}}^{\frac{\pi}{2}}(\upsilon\cdot sin\delta_1 - \omega\cdot r)^2\right)\cdot r\cdot d\alpha\right]$$

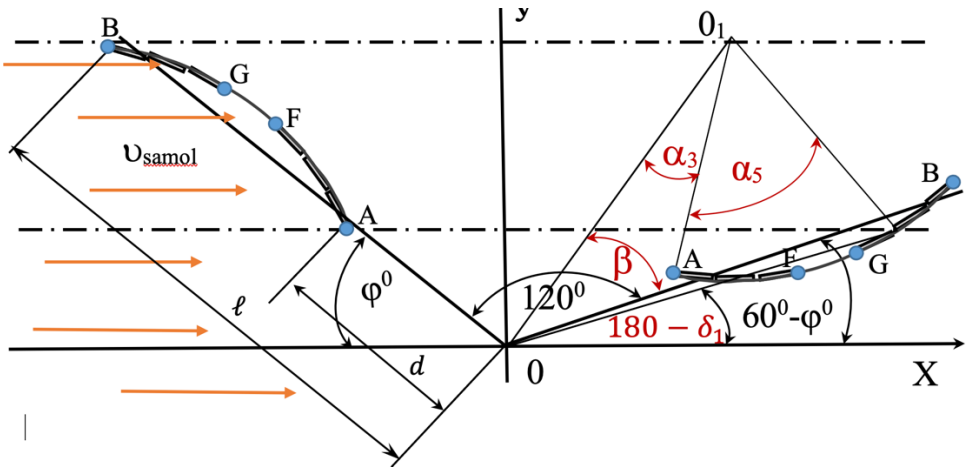


Fig. 2, we calculate the torque of rotor wing 2 in position 3 using the following conditions:

Here are the values derived from rotor design α_F, α_G and α_B: 13, 14 and 15. Based on the number of equations, it can be concluded that the second-stage wing undergoes three homogeneous dynamic transformations during its second position.

The driving moment of the rotor tier wing in position 3:

Once the tier 2 fan advances behind wing 1, modification φ transfers it to position 3. At the same moment, wing 2 begins to expand again in the direction of the wind from point A, which is its bottom section.

$d \cdot sin\varphi \geq r \cdot \sin(180^0 - \delta_1)$ marks the start of state 3 of the limitations. Even in this instance, it will seem homogenous with the following equation:

$$\alpha_{S5} = \alpha_3 - arc\sin\left(\frac{r}{R}\sin(\delta + \beta - \varphi)\right)$$

The arc-shaped surface formed on the angular base α_{S5} enters an active functioning state, whereas the surface built on the angular basis α_{S4} remains passive. This is critical for determining the limit of the integral.

$0 \leq \alpha_{S5} \leq \alpha_F$, $\alpha_F \leq \alpha_{S5} \leq \alpha_G$ in the past

$$M_2 = \frac{1}{2} \cdot c \cdot \rho \cdot h \cdot \left[\left(\int_0^{\alpha_{S5}} (\upsilon \cdot sin\delta_1 - \omega \cdot r)^2\right) \cdot r \cdot d\alpha\right]$$

And in the range $\alpha_G \leq \alpha_{S5} \leq \alpha_B$ to

$$M_2 = \frac{1}{2} \cdot c \cdot \rho \cdot h \cdot \left[\left(\int_{\alpha_G}^{\alpha_{S5}} (\upsilon \cdot sin\delta_1 - \omega \cdot r)^2\right) \cdot r \cdot d\alpha\right]$$

Condclusion

The equations will be suitable. It is worth noting that in scenario 2, angle α_{S5} will represent the integral's beginning coordinate, α_{S5} as well as its end coordinate. However, in the $\alpha_G \leq \alpha_{S5} \leq \alpha_B$ range, the surface moment caused by the wing autofocus arc will be relatively tiny, because the surface is nearly parallel to the wind direction.
The result is that the second wing undergoes two homogenous dynamic changes at the third position of the tier. The term "tier" indicates that the rotor is divided into two tiers. We studied the second wing of one tier here. The second wing of the second tier will have the same characteristics, but with a 60^0 delay [16], [17], [18], [19]. These equations do not require answers in engineering calculations; instead, they allow you to calculate with the required precision utilizing computer-based approximate solution methods.

Literature:

1. Жўраев, А., & Деҳқонов, У. Ғ. Шамол курилмасининг ҳаракатлантирувчи моменти ва қувватининг ҳисоби, Механика муаммолари. *Тошкент, №*.
2. Ulugbek, D., & Yodgorjon, T. (2021). Rotors Of Wind Aggregates and Their Construction Problems, International Journal of Progressive Sciences and Technologies (IJPSAT).

3. Dehkanov, U. G., Makhmudov, Z. S., & Azamov, Q. S. General Equation of the Moment of a Concave Wing. Web of Scholars: Multidimensional Research Journal (MRJ), Volume: 01 Issue: 06 2022 ISNN:(2751-7543), 70-74.
4. Dehkanov, U. G., Makhmudov, Z. S., & Azamov, Q. S. Practical Equation of Torque for a Concave Wing Rotor Drive. Web of Scholars: Multidimensional Research Journal (MRJ) Volume: 01 Issue: 06.2022 ISNN:(2751-7543), 230-234.
5. Dekhkonov, U. (2023). ENSURING THE PROFITABILITY OF ROTOR BLADES WITH A CONCAVE SURFACE. *Interpretation and researches*, *1*(16).
6. Деҳқонов, У. Ғ., Исабоев, Ш. М., & Холмаджонова, Г. (2023). РОТОР БОТИҚ ҚАНОТИНИНГ ГЕОМЕТРИК ЎЛЧАМЛАРИ: РОТОР БОТИҚ ҚАНОТИНИНГ ГЕОМЕТРИК ЎЛЧАМЛАРИ.
7. Деҳқонов, У. Ғ., & Юлдашев, Ф. Ш. (2023). РОТОР ҚАНОТИНИНГ ХАРАКТЕРЛИ ҲОЛАТЛАРИДАГИ МОМЕНТЛАРИ: РОТОР ҚАНОТИНИНГ ХАРАКТЕРЛИ ҲОЛАТЛАРИДАГИ МОМЕНТЛАРИ.
8. Dehkhanov, U. G., & Akbarov, A. I. (2023). OPERATING CONDITIONS OF VERTICAL AXIS WIND UNIT ROTOR WINGS: OPERATING CONDITIONS OF VERTICAL AXIS WIND UNIT ROTOR WINGS.
9. Деҳқонов, У. Ғ., & Юлдашев, Ф. Ш. (2023). РОТОР ҚАНОТИНИНГ ИККИНЧИ ВА УЧИНЧИ ХОЛАТЛАРИДАГИ ХАРАКАТЛАНТИРУВЧИ КУЧ ТЕНГЛАМАСИ: РОТОР ҚАНОТИНИНГ ИККИНЧИ ВА УЧИНЧИ ХОЛАТЛАРИДАГИ ХАРАКАТЛАНТИРУВЧИ КУЧ ТЕНГЛАМАСИ.
10. Деҳқонов, У. Ғ., Нажмиддинов, И. Б., & Турсинбоева, М. (2023). ШАМОЛ АГРЕГАТИ РОТОРИНИНГ ЯНГИ КОНСТРУКЦИЯСИ: ШАМОЛ АГРЕГАТИ РОТОРИНИНГ ЯНГИ КОНСТРУКЦИЯСИ.
11. Деҳқонов, У. Ғ., Исабоев, Ш. М., & Холмаджонова, Г. (2023). ШАМОЛ АГРЕГАТИ РОТОРИ ҚАНОТИНИНГ ГЕОМЕТРИК БОҒЛАНИШЛАРИ: ШАМОЛ АГРЕГАТИ РОТОРИ ҚАНОТИНИНГ ГЕОМЕТРИК БОҒЛАНИШЛАРИ.
12. Деҳқонов, У. Ғ., Исабоев, Ш. М., & Абдужабборов, А. А. (2023). Икки ярусли ротор қанотларининг ишлаш даври оралиқлари: Икки ярусли ротор қанотларининг ишлаш даври оралиқлари.
13. Даминов, Ж. А., & Деҳқонов, У. Ғ. (2021). ШАМОЛ ҲУДУДИ ЭНЕРГЕТИК ПОТЕНЦИАЛИДАН ФОЙДАЛАНИШНИНГ ЎЗИГА ХОС ҲУСУСИЯТЛАРИ. *Механика и технология*, *1*(2), 21-26.
14. Деҳқонов, У. Ғ., Тиллабоев, Ё. К., & Абдужабборов, А. А. (2020). ВЕРТИКАЛ ЎҚЛИ РОТОРНИНГ ГЕОМЕТРИК, КИНЕМАТИК ВА ДИНАМИК ПАРАМЕТРЛАРИНИНГ ЎЗАРО ФУНКЦИОНАЛ БОҒЛАНИШЛАРИ. *Механика и технология*, *1*, 42-48.
15. Gafurovich, D. U. (2022). Practical equation of torque for a concave wing rotor drive. *Journal of Pharmaceutical Negative Results*, 7613-7617.
16. Ulugbek, D., Yodgor, T., Utkirbek, O., & Kodirjon, A. (2022). Determining the optimal angular velocity of a vertical axis rotor wind unit.
17. Dehkanov, U. G., Makhmudov, Z. S., & Azamov, Q. S. (2022). General Equation of the Moment of a Concave Wing. *Web of Scholars: Multidimensional Research Journal*, *1*(6), 70-74.
18. Ulugbek, D., Yodgor, T., Utkirbek, O., & Kodirjon, A. (2022). Determining the optimal angular velocity of a vertical axis rotor wind unit.
19. Dehkanov, U. G., Makhmudov, Z. S., & Azamov, Q. S. (2022). Practical Equation of Torque for a Concave Wing Rotor Drive. *Web of Scholars: Multidimensional Research Journal*, *1*(6), 230-234.

ANALITIK TAFAKKURNI RIVOJLANTIRISHDA PEDAGOGNING INTELLEKTUAL FAOLLIGI VA UNING O`ZIGA XOS XUSUSIYATLARI

Jamshid Mamayusupov
Farg‘ona politexnika instituti

Annotatsiya: Maqolada analitik tafakkurni rivojlantirishda pedagogning intellektual faolligi va uning o`ziga xos xususiyatlari, intellekt turlari o`rganilgan va tahlil qilingan.

Kalit so‘zlar: *analitik tafakkur, tarkibiy tuzilish, mantiqiy, tanqidiy va analitik fikrlash, intellektual faollik, intellekt.*

Kirish

Bo‘lajak pedagoglarda analitik tafakkurni rivojlantirishning zaruratini asoslash uchun analitik tafakkur tushunchasining mazmun-mohiyati, lug‘atlarda ifodalanishini ko‘rib chiqish maqsadga muvofiq bo‘ladi. Shuningdek, analitik tafakkurning ijtimoiy-falsafiy va pedagogik jihatlarini ham ko‘rib chiqish muhim ahamiyat kasb etadi.

Ilmu fanning rivojlanishi natijasida tafakkur deb atalmish ruhiy-intellektual hodisa ham bir tarkibli emasligi ma’lum bo‘lyapti. Chunonchi, fikrlash mustaqil fikrlashdan, analitik tafakkur esa tafakkurning barcha boshqa ko‘rinishlaridan farq qilishi ilmiy asoslanib borilmoqda [3]. Tafakkur ko‘rinishlari orasida shaxs eruditsiyasi va intellektini oshirish borasida samaradorligi bilan alohida ajralib turuvchi turi – analitik tafakkur hisoblanadi. Chunki analitik tafakkur o‘rganilayotgan obyektga turli tarafdan yondashish, uning ichki va tashqi aloqalarini kompleks holda tekshirish va to‘xtamga kelishni taqozo etadi. Qadim zamonlardan bunday tafakkur egalari alohida qadrlanganlar. Bunday fikrlay oladigan shaxslar antik Yunonistonda analitiklar deb nomlanganlar. Shundan beri fikrlashning o‘ziga xos murakkab turi – analitika nomi bilan yuritib kelinadi.

Adabiyotlar tahlili va metodlar

Turli fanlar doirasida, xususan, falsafa, psixologiya va pedagogika fanlari doirasida analitik tafakkur ko‘plab olimlar tomonidan tadqiq etilgan va bugungi kunda ham bu jarayon davob etmoqda. Jumladan, D.Sharipova, O.Musurmonova, M.Quronov, U.Mahkamov, R.Safarova, Sh.Mardonov, D.Ro‘ziyeva, N.Egamberdiyeva, Sh.Shodmonova, Sh.Sharipov, O.Jamoldinova, V.Slastenin, I.Isayev, Y.Shiyanov Z.T.Soliyevalarning ilmiy-tadqiqot ishlarida analitik tafakkurning falsafiy, psixologik va pedagogik jihatlari, mavjud muammolar va ularni bartaraf jtish omillari tadqiq etilgan.

Natijalar va muhokama

Analitik tafakkurni rivojlantirish jarayoni bo‘lajak pedagoglarning intellektual faolligini rivojlanishi bilan bog‘liq. Intellektual ko‘nikmalar o‘zida xotiraning rivoji; idrok etishning rivoji; tasavvurlarning rivoji; diqqatning rivojini aks ettiradi [5].

Intellekt – shaxs xususiyati bo‘lib, obyektiv borliqdagi predmet va hodisalarni ularning o‘ziga xos aloqalari va qonuniyatlari bilan ongimizda aniq va chuqur aks ettiradigan qobiliyatdir.

Intellekt barcha aqliy jarayonlarda, birinchi navbatda, tafakkur va ijodiy xayolda ko‘rinadi. U ko‘proq yorqinroq yangi muammoni mustaqil yechishda kuzatiladi.

Intellektning har xil odamlarda turli darajada rivojlanganligi tufayli bir nechta sifatlari mavjuddir:

aqlning tushunarliligi – fikrlar oddiyligi va ishonchliligi, unda qandaydir o‘ylangan fikr yo‘qligi. Bu nafaqat intellektual, balki qandaydir ma’noda axloqiy xususiyatdir. Chunki aqlning tushunarliligi odatda nafaqat harakat uchun javobgarlik, balki fikrlar uchun ham javobgarlikni his qilishdir;

aqlning mantiqiyligi – tafakkurdagi qat’iy davomiylik va sistemalilikdir;

aqlning chuqurligi yoki o‘ylovchanlik – predmetlarda va hodisalarda o‘ziga xoslikni bilish qobiliyati;

aqlning kengligi – masalaning barcha tomonlarini hisobga olgan holda fikr yuritish qobiliyati;

aqlning yumshoqligi va egiluvchanligi – shablonlik, stereotiplikning yo‘qligi, fikrlashni o‘zgartirish qobiliyati;

mustaqillik va originallik. Bu oddiy aql yumshoqligi bo‘lmasdan, balki yangilik aqliy faoliyatning ijodiy xususiyati;

aqlning tanqidiyligi – tekshirilmagan, shunchaki olingan hukmlar yo‘qligi, chuqur o‘rganilgan, tahlil qilingan, inkorlarga jiddiy munosabatning mavjudligidir. Inson aqlining bu barcha individual xususiyatlari mehnat jarayonida paydo bo‘ladi, u shakllanadi va rivojlanadi [2].

Psixolog olim G.Gardner fikricha, har bir odamda intellektning hech bo‘lmaganda VIII turi bor:

I. Og‘zaki-lingvistik intellekt sohibi o‘qishni yaxshi ko‘radi, so‘zlarni o‘zlashtirishi oson, katta so‘z boyligiga ega, ijod etishni yaxshi ko‘radi. Bunday intellekt shoirlarda, yozuvchilar va notiqlarda kuchli rivojlangan bo‘ladi.

II. Mantiqiy-matematik intellekt hisoblashni va sonlar bilan ishlashni yaxshi ko‘radigan, mantiqiy masalalar va jumboqlarni yechishni, shaxmat o‘ynashni yoqtiradigan, o‘z tengdoshlariga nisbatan ko‘proq abstrakt darajada fikrlaydigan, sabab va oqibat aloqalarini tushunadigan shaxslarga xosdir.

III. Vizual – fazoviy intellektli odam ko‘rinadigan obrazlar bi lan fikr yuritadi, xaritalarni, chizmalarni, diagrammalarni matnga nis b atan osonroq o‘qiydi, fantaziyalarga berilishni va san’at bilan shug‘ullanishni yaxshi ko‘radi, yaxshi rasm chizadi, qiziqarli uch o‘lchovli modellarning konstruksiyasini ishlaydi, o‘qish paytida so‘zlardan emas, balki illustratsiyadan ko‘proq axborot oladi. Intellektning bu turi ko‘z bilan ko‘rish tasavvuri, o‘zlashtirishi his-tuyg‘usi bilan bog‘liq bo‘lgan va predmetlarni ko‘rish orqali eslab qolish qobiliyati ichki aqliy obrazlarni yaratish qobiliyatini o‘z ichiga oladi.

IV. Motor-harakatli intellekt turi yuqori sport natijalarini ko‘rsatadi; imo-ishoralarni, mimikasini, boshqalarning qiliqlarini yaxshi o‘xshatadi; narsalarni qismlarga bo‘lishni va qaytadan yig‘ishni yoqtiradi; ko‘rgan narsalarning hammasini qo‘li bilan tegib ko‘radi; yugurishni, sakrashni, kurashga tushishni yaxshi ko‘radi, hunarlarga qobiliyati borligini namoyish qiladi.

V. Musiqaviy-ritmik intellektning bu turi musiqaga oid obrazlarni, atrofimizdagi tovushlarni o‘z ichiga olgan holda, bilishga va ritmni sezishga asoslangan. Bu tur ko‘proq kompozitorlarda, musiqachilarda, ashulachilar va o‘yinchilarda rivojlangan.

VI. Shaxslararo intellekt tengdoshlari bilan aloqada bo‘lishni yaxshi ko‘radi, vaziyatlarda rahbar bo‘lib qoladi, boshqa bolalar bilan o‘ynashni va ularga o‘rgatishni yoqtiradi, birga qayg‘ura oladi, boshqa bolalar uning davrasiga intilishadi.

VII. O‘z-o‘ziga yo‘nalgan intellekt sohibi mustaqillik – iroda kuchi tuyg‘usini namoyish qiladi, o‘zining ijobiy tomonlarini va kamchiliklarini haqiqatan ham tan oladi, unga hech narsa xalaqit bermagan paytda vazifalarni yaxshi bajaradi, o‘zini tuta oladi, yolg‘izlikda ishlashni afzal ko‘radi, o‘z his-tuyg‘ularini aniq ta’riflab beradi, o‘z xatolaridan saboq oladi, o‘z qadrini biladi.

VIII. Tabiatga yo‘nalgan intellekt tabiat hodisalari, hayvonlar, o‘simliklarga qiziqishini ko‘rsatadi, tabiat dunyosini tushunish, atrofdagi muhitning belgilari va xususiyatlarini ajrata olish, klassifikatsiyalash qobiliyatini namoyon qiladi.

Nemis faylasufi Immanuil Kant analitikani insonning anglash qobiliyati, deb atab, “Sof ong tanqidi” asarida birinchi bo‘lib bilish kechimini analitik va sintetik fikrlash singari ikki bosqichga ajratishni taklif etadi. Uning ta’kidlashicha, analitik tafakkur aprioridir, ya’ni tajribada tasdiqlanishga muhtoj emas. Shu bois u: “ analitik tafakkur mavjud bilimni yanada yorqinroq anglab yetishga yordam beradi”, – deb yozadi.

Tadqiqotchi Sh. Hasanov fikricha, «analitik tafakkur – tahliliy fikr yuritish san’ati, biror muammo, masala, axborot, voqea-hodisani o‘rganish jarayonida u haqda atroflicha, aniq, teran, chuqur, mazmundor, mustahkam to‘xtamga kelish qobiliyati. Analitik tafakkur egasi tahlil qilinayotgan obyektni har tomonlama sinchiklab o‘rganadi: murakkab axborotlarni qismlarga ajratadi, har bir so‘z, jumla, detal, narsa ustida jiddiy fikr yuritadi, qismlarni o‘zaro mantiqiy bog‘laydi, maqbul xulosaga keladi va kerakli qarorlar qabul qiladi. Analitik qobiliyat egasi har qanday hodisa ustida fikr yuritganda narsa-hodisaning tashqi ma’nosini uqish bilangina cheklanmay, uning ichki – botiniy ma’no qatlamlarini ham aniqlashga urinadi. Natijada tahlil

etilayotgan obyekt yuzasidan atroflicha tushuncha yuzaga keladi. Analitik tafakkur muammo yoki masalaning oson va tez, to‘g‘ri va aniq hal etilishini ta’minlashga xizmat qiladi» [4]. Mazkur tarif asosida tadqiqotchi analitik tafakkurning namoyon bo‘lishini quyidagicha asoslaydi: «analitik tafakkur fikrlashning mantiq bilan qat’iy bog‘langan, predmetni aniq, to‘g‘ri, obyektiv, har tomonlama tahlil etishga qaratilgan aqliy faoliyat turidir; analitik tafakkur – ijtimoiy hayotning hamma sohalari bo‘yicha tahlil qilish, munosabat bildirish, o‘tmishni anglash, bugunni idrok etish, kelajakni bashorat qilish, taraqqiyotning istiqbolli yo‘llarini belgilash imkonini beradigan sermahsul fikrlash yo‘sini; analitik tafakkur insonni innovatsion g‘oyalarni ilgari surish, yangi texnologiyalarni yaratish, amaliyotga tatbiq etishga undaydigan yaratuvchan fikrlash tarzidir; ta’lim tizimida talabalarda analitik tafakkur qobiliyatini rivojlantirish – bu mustaqil fikrlaydigan, har qanday muammoga tezlik bilan oqilona yechim topa biladigan, fikriy qaramlikdan yiroq barkamol avlod tarbiyalash imkonini beradi. Analitik tafakkur kishiga odam va olamni idrok etish quvvatini beradigan, uning fikrlash mexanizmini ratsional harakatga keltiradigan aql generatoridir» [4]. Demak, tafakkur ko‘rinishlari orasida shaxs eruditsiyasi va intellektini oshirish borasida samaradorligi bilan alohida ajralib turuvchi turi analitik tafakkur hisoblanadi. Chunki analitik tafakkur o‘rganilayotgan obyektga turli tarafdan yondashish, uning ichki va tashqi aloqalarini kompleks holda tekshirish va to‘xtamga kelishni taqozo etadi. Analitik tafakkur yuritishda fikrlash sur’atining tezligi, masalaga turli tomonda yondasha bilish, qamrovdorlik, muammoga eng muvofiq va samarali yechim topish singari jihatlar ustuvorlik qiladi. Qadim zamonlardan bunday tafakkur egalari alohida qadrlanganlar. Bunday fikrlay oladigan shaxslar antik Yunonistonda analitiklar deb nomlanganlar. Shundan beri fikrlashning o‘ziga xos murakkab turi analitika nomi bilan yuritib kelinadi.

Xulosa

Umuman olganda, turlicha tafakkur usullari mavjud va ularning har biri haqiqatni ochib bera oladigan tafakkurning universal usuli o‘rnini bosishga harakat qiladi. Lekin, «ularning ko‘pchiligi tarixiy taraqqiyot jarayonida yangi davr talabiga javob bera olmaganligi uchun muayyan darajada inkor etildi. Sofistik, eklektik, metafizik, mexanistik, metafizik va boshqa tafakkur usullari shular jumlasidandir. Garchand ular bugungi kunda ham stixiyali tarzda, ahyon-ahyonda qo‘llanilsada, ammo zamonaviy tafakkurning ustivor usuli bo‘la olmaydi. Xuddi shunday dialektik va bugungi kunda ko‘pchilikning e’tiborini tortayotgan sinergetik usullar xam inson tafakkurining mutlaq, yakkayu-yagona uslubi bo‘lib qolishi dargumon. Ular ham umuminsoniy tafakkur «pillapoya»larida o‘z o‘rni va ahamiyatiga ega boshqa usullar qatoridan o‘ziga xos joy egallaydi» [1]. Insoniyat bu usullarning har birini kerakli sohada va zarur bo‘lganida ishlatishni o‘rganib olgan hamda amaliyotda bu tajribaga tayanib, faoliyat yuritaveradi.

Xulosa qilganda, tafakkur atrof-muhitni, ijtimoiy hodisalarni, voqelikni bilish quroli, shuningdek, inson faoliyatini amalga oshirishning asosiy sharti ekanligi, analitik tafakkur bo‘lsa – tahliliy fikr yuritish san’ati, biror muammo, masala, axborot, voqea-hodisani o‘rganish jarayonida u haqda atroflicha, aniq, teran, chuqur, mazmundor, mustahkam to‘xtamga kelish qobiliyati ekanligi kelib chiqadi.

Adabiyotlar ro‘yxati

1. Conley, David T. Toward a More Comprehensive Conception of College Readiness. Educational Policy Improvement Center. 16 May 2011. http://epiconline.org/files/pdf/Houston%20A+%20Friday%202-15-088.pdf
2. Искендеров Ж.С. Педагогика коллежи ўқувчиларида характернинг интеллектуал ва иродавий хусусиятларини шакллантириш: Псих. фан. ном. ...дисс. – Т., 2009. –Б. 37.
3. Рубинштейн, С.Л. Избранные философско-психологические труды:основы онтологии, логики и психологии / Ин-т психологии РАН.
4. Ҳасанов Ш. Адабий таълим жараёнида талабаларда аналитик тафаккурни ривожлантириш технологиясини такомиллаштириш. (Олий филологик таълим мисолида). Педагогика фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD) диссертация автореферати. Наманган. АДУ. –Б. 11.
5. Энциклопедия педагогических технологий. – СПб.: КАРО, 2005. – С. 56.

6. Qo‘Ziyev, S. S., & Mamayusupov, J. S. (2021). Umumiy o ‘rta ta’lim maktablari uchun elektron darslik yaratishning pedagogik shartlari. Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences, 1(10), 447-453.
7. Мамаюсупов, Ж. Ш. (2022). Интегральное преобразование Меллина для оператора интегродифференцирования дробного порядка. Periodica Journal of Modern Philosophy, Social Sciences and Humanities, 11, 186-188.
8. Mamayusupov, J. S. O. (2022). “IQTISOD” YO’NALISHI MUTAXASSISLARINI TAYYORLASHDA MATEMATIKA FANINI O’QITISH USLUBIYOTI. Academic research in educational sciences, 3(3), 720-728.
9. Sharofutdinova, R., & Mamayusupov, J. (2023). DEVELOPMENT AND EDUCATION OF PRESCHOOL CHILDREN. Modern Science and Research, 2(6), 606-616.
10. Mamayusupov, J., & Sattarov, A. (2022). Mellin Integral Replacement and its Applications. Eurasian Research Bulletin, 15, 256-263.
11. Mamayusupov, J. (2024). INTELLECTUAL ACTIVITY OF THE PEDAGOGUE IN THE DEVELOPMENT OF ANALYTICAL THINKING AND ITS CHARACTERISTICS. International Bulletin of Engineering and Technology, 4(2), 32-35.
12. Mamayusupov, J. (2023). CONDITIONS FOR THE DEVELOPMENT OF ANALYTICAL THINKING IN FUTURE PEDAGOGUES. Development of pedagogical technologies in modern sciences, 2(13), 30-36.
13. Mamayusupov, J. (2023). INTELLECTUAL-PEDAGOGICAL STRUCTURE OF DEVELOPING ANALYTICAL THINKING IN FUTURE PEDAGOGUES. Models and methods in modern science, 2(14), 51-56.
14. MAMAYUSUPOV, J. (2023). COLLABORATION IN TEACHING ELEMENTARY SCHOOL STUDENTS TO FOCUS ON. International Multidisciplinary Journal for Research & Development, 10(11).
15. Mamayusupov, J. (2023). CARRYING LOGICAL DEEDS THE IMPORTANCE OF MENTAL DEVELOPMENT IN CHILDREN. International Multidisciplinary Journal for Research & Development, 10(11).
16. Mamayusupov, J. (2023). DEVELOPMENT AND EDUCATION OF PRESCHOOL CHILDREN. Modern Science and Research, 2(6), 606-616.
17. Shoyunus o'g'li, M. J. (2023). PISA XALQARO BAHOLASH TIZIMI VA UNING MATEMATIK AHAMIYATI. Journal of new century innovations, 25(1), 3-8.
18. Shoyunus o'g'li, M. J. (2023). MATEMATIK MODEL VA MATEMATIK MODELLASHTIRISHNING UMUMIY PRINSIPLARI. World scientific research journal, 13(1), 45-48.

NAZARIY MEXANIKA FANINI O‘QITISHDA ILG‘OR PEDAGOGIK TEXNOLOGIYALARDAN FOYDALANISH

Ozodaxon Xaydarova , ozodamuso@gmail.com
Farg‘ona Politexnika instituti

Annotatsiya. Hozirgi zamon fan-texnika va kompyuter texnologiyasining rivojlanishi oliy o‘quv yurtlari o‘quv jarayoniga yangidan-yangi fanlarni kiritishga olib keldi. Mamlakatimiz oliy ta’limida bir pog‘onali tizimdan ikki pog‘onali bakalavr-magistr tizimiga o‘tilishi, barcha texnika fanlari qatori nazariy mexanika fani keng ko‘lamda o‘rganilishi talab etadi. Muhandislik ishlarida muammoli va tadbiqiy masalalarni hal etishda nazariy mexanika fani fundamental predmetlardan biri hisoblanadi. Barcha texnik fanlarning asosi hisoblangan nazariy mexanika fanida Dinamikaning umumiy teoremalari, jumladan, “Mexanik sistemalar uchun kinetik energiyaning o‘zgarishi haqidagi teorema” mavzusi g‘oyat dolzarb hisoblanadi.

Kalit so’zlar: *Mexanik sistema, kinetik energiya, pedagogik texnologiyalar, BBB, FSMU, aqliy hujum.*

Kirish

Hozirgi zamon texnikasi, injenerlarning oldiga yechilishi muhim bo‘lgan qator masalalarni qo‘ymoqda, ular asosan mexanik harakatlar va moddiy jismlarning o‘zaro ta’sirlariga bog‘liq bo‘lib, nazariy mexanika faniga taalluqli hisoblanadi. Fazodagi moddiy jismlarning bir-birlariga nisbatan holatlarini vaqt mobaynidagi o‘zgarishlari mexanik harakat deb ataladi. Tabiatdagi mexanik harakatlarga, osmon jismlarining harakatlari, yer sirtining tebranishi, havo va dengiz oqimlari, molekulalarning issiqlik ta’siridagi harakatlari va h.k., misol bo‘ladi.

“Mexanik sistema kinetik energiyasining o‘zgarishi haqidagi teorema” mavzusini o‘qitishga zamonaviy pedagogik texnologiya, innovasion loyihalar va axborot kommunikasion texnologiyalari tizimini joriy etish mavzu yuzasidan chuqur tushuncha berib, uning amaliyotda qo‘llanilishi, tahliliy fikrlash orqali talabalarda mustaqil ishlash, matn bilan ishlash malakasini rivojlantirish, og‘zaki va yozma nutqning barcha ko‘rinishlarini rivojlantirish, muayyan matn bo‘yicha tengdoshlari bilan fikr almashuv (muloqot malakalari, guruh bilan ishlash malakalari)ga yo‘naltirishdan iboratdir.

“Mexanik sistema kinetik energiyasining o‘zgarishi haqidagi teorema” mavzusini texnik oliy ta’lim dargohlardagi barcha yo‘nalishlari uchun innovasion texnologiyalar va interfoal metodlarida berilishi muammo ob’yekti sifatida tanlab olingan bo‘lsa, zamonaviy pedagogik texnologiyalarni qo‘llagan holda mashg‘ulotlarni modul asosida tashkil etilishi muammoning predmetini tashkil qiladi. Mavzuni tushintirishda mavzu bo‘yicha asos nazariy tushinchalarga tayangan holatda, amaliyot bilan bevosita bog‘liq bo‘lgan masalalarni yechishda zamonaviy materiallar bilan taqqoslash va vizual kuzatuv tadqiqot usullaridan foydalanish maqsadga muvofiq.

Metodlar

Mavzuni o‘qitishda ilg‘or pedagogik texnologiyalardan foydalanish talabalarning faolligini oshirish, mavzuni tushintirishni osonlashtirish, erkin fikrlashga o‘rgatish, jamoa bo‘lib ishlashga to‘rtki beradi. “Mexanik sistema kinetik energiyasini o‘zgarishi haqidagi torema” mavzuni o‘qitishda ilg‘or pedagogik texnologiyalarni qo‘llab ko‘raylik.

1.“BBBjadvali” metodi (bilaman, bilishni xohlayman, bilib oldim)-ushbu metod ma’ruza va amaliyot mashg‘ulotlarini boshlashda yangi mavzuni tushintirishda talabaning o‘z qoldiq bilimlarini tahlil qilish, yangi mavzu bo‘yicha tasavvur hosil bo‘lishini ta’minlaydi.

2.”FSMU “ metodi (Fikr bildiring,fikringizga Sabab ko‘rsating,fikringizga Misol keltiring,fikringizni Umumlashtiring) Bu metodni qo‘llash jarayonida talaba mavzu bo‘yicha mustaqil fikr bildirishga harakat qiladi, fikriga sabab ko‘rsatadi, misol keltirib boyitida, yakunda mavzu bo‘yicha bildirilgan fikrlar umumlashtiriladi.

3. “SWOT tahlili” metodi mavjud nazariy bilimlar va amaliy tajribalarni tahlil qilish, taqqoslash orqali muammoni hal etishyo‘llarni topishga, bilimlarni mustahkamlash, takrorlash, baholashga, mustaqil, tanqidiy fikrlashni, nostandart tafakkurni shakllantirishga xizmat qiladi. Olingan bilim va ko‘nikmalarni mustahkamlashda qo‘llanildi.

S – (strength)	• kuchli tomonlari
W – (weakness)	• zaif, kuchsiz tomonlari
O – (opportunity)	• imkoniyatlari
T – (threat)	• to'siqlar

4.“Assisment” metodi ta’lim oluvchilarning bilim darajasini baholash, nazorat qilish, o‘zlashtirish ko‘rsatkichi va amaliy ko‘nikmalarini tekshirishga yo‘naltirilgan. Mazkur metod orqali tahlim oluvchilarning bilish faoliyati turli yo‘nalishlar (test, amaliy ko‘nikmalar, muammoli vaziyatlar mashqi, qiyosiy tahlil, simptomlarni aniqlash) bo‘yicha tashhis qilinadi va baholanadi.

Harakatning asosiy dinamik xarakteristikalaridan birikinetik energiya haqidagi tushunchadir. Moddiy nuqtaning kinetik energiyasi deb, nuqta massasining uning tezligining kvadratiga bo‘lgan ko‘paytmasini yarmiga teng bo‘lgan $mv^2/2$ -dan iborat skalyar qiymatga aytiladi.

Kinetik energiyaning o‘lchov birligi, ishning o‘lchov birligi bilan bir xil, ya’ni (SI-da 1Joul). Shu sababli ular orasidagi bog‘lanishni aniqlaymiz.

Massasi m-ga teng bo‘lgan moddiy nuqta M, M_0holatdan v_0-tezlik bilan harakat boshlab M_1 holatga v_1-tezlik bilan etib kelgan bo‘lsin.

Kinetik energiya bilan ish orasidagi bog‘lanishni aniqlash uchun, dinamikaning asosiy qonuni $m\bar{a} = \sum \overline{F_k}$-ga murojaat qilamiz. Ushbu tenglamaning ikkala tomonini harakatning traektoriyasiga urinma bo‘lgan o‘qqa proektsiyalab, quyidagini aniqlaymiz,

$$ma_\tau = \sum F_{k\tau}$$

Ushbu tenglikdagi urinma tezlanishni quyidagicha yozib olamiz, ya’ni

$a_\tau = \frac{dv}{dt} \cdot \frac{dv}{ds} \cdot \frac{ds}{dt} = v \cdot \frac{dv}{ds}$,

bo‘ladi. Natijada, yuqoridagi tenglama quyidagi ko‘rinishga keladi,

$$mv \cdot \frac{dv}{ds} = \sum F_{k\tau}$$

-bu tenglikniing ikkala tomonini ds-ga ko‘paytirib, massa m-o‘zgarmas bo‘lganligi uchun uni differentsial ostiga olib kiramiz. U holda $F_{k\tau} \cdot ds = dA_k$-va bu yerdagi dA_k- F_1 kuchning bajargan elementar ishi ekanligini e’tiborga olsak, nuqtaning kinetik energiyasini o‘zgarishi haqidagi teoremani differentsial ko‘rinishini ifodalovchi formulani olamiz:

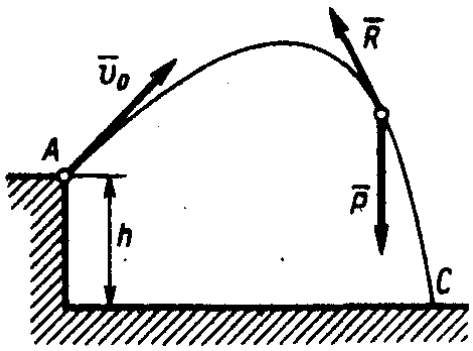
$$d\left(\frac{mv^2}{2}\right) = \sum dA_k \qquad (1)$$

Ushbu tenglikning ikkala tomonini nuqtaning M_0 va M_1 holatlaridagi o‘zgaruvchilarning chegaralari bo‘yicha integrallab, oxirgi natijani olamiz,

$$\frac{mv_1^2}{2} - \frac{mv_0^2}{2} = \sum A_{(M_0,M_1)} \qquad (2)$$

(2) tenglama, nuqtaning kinetik energiyasini o‘zgarishi haqidagi teoremaning tugal ko‘chishdagi ko‘rinishini ifodalovchi formuladan iborat ekan, ya’ni: nuqtaning ma’lum ko‘chishidagi kinetik energiyasining o‘zgarishi, shu ko‘chishda nuqtaga ta’sir etgan kuchlarning bajargan ishlarining yig‘indisiga teng ekan.

Masala. Balandligi *5 m* bo‘lgan *A* punktdan massasi *m=2kg* li yuk v_0*=20m/s* boshlang‘ich tezlik bilan otib yuborilgan (1-rasm) va uning Yerga qaytib tushgan C nuqtadagi tezligining son qiymati v_1*=16 m/s* ga teng bo‘lgan. Shu yukning harakatida unga ta’sir etuvchi kuchlarning va qarshilik kuchlarining bajargan ishlari aniqlansin.



1-rasm

Yechish. Yukning harakatida unga yukning og‘irlik kuchi $\overline{P}$ va havoning qarshilik kuchi $\overline{R}$ ta’sir etadi. Yukni moddiy nuqta deb faraz qilib, kinetik energiyaning o‘zgarish teoremasidan quyidagini yozamiz

$$\frac{mv_1^2}{2} - \frac{mv_0^2}{2} = A(\bar{P}) + A(\bar{R})$$

Ushbu tenglikdan (1) formulaga asosan $A(\bar{P}) = R \cdot h = mg \cdot h \cdot A$ ekanligini e’tiborga olsak, havoning qarshilik kuchini bajargan ishi

$A(\bar{R}) = \frac{mv_1^2}{2} - \frac{mv_0^2}{2} - mgh = -242\ Joul$

bo‘ladi.

Natijalar

Bugungi kunda mutaxassis-pedagog kasbiy mahoratiga qo‘yilayotgan talablarning takomillashib borishi bilan birga shaxs sifatlarini rivojlantirish, axloqiy, intellektual, ma’naviy-mafkuraviy dunyosini kengaytirish nechog‘lik zarur bo‘lsa, o‘qituvchilarning davr uchun xarakterli bo‘lgan pedagogik texnolgiyalarni egallashlari ham shunchalik zarurdir. Shuni ta’kidlash lozimki nazariy mexanika fani texnika fanlarini o‘rganishda metodologik asos bo‘lib hizmat qiladi. Bu fanni o‘zlashtirmay turib materiallar qarshiligi, mashina detallari, mashina va mexanizmlar nazariyasi, qurilish mexanikasi va boshqa qator texnika fanlarini chuqur o‘rganib bo‘lmaydi.

Xulosalar

Nazariy mexanika fanini o‘qitishda zamonaviy pedagogik texnologiyalardan foydalanib dars berilganda talabalarning darsni o‘zlashtirishi an’anaviy dars o‘tish texnologiyasiga qaraganda ancha oson va qiziqarli bo‘ladi. An’anaviy dars o‘tish texnologiyasining asosiy kamchiligi shundan iboratki, pedagog dars o‘tayotganda talabaning passivligi kuzatiladi. Zamonaviy pedagogik texnologiyalardan foydalanib dars o‘tilganda kichik guruxlarda ishlash, taqdimotlar qilish, savol-javoblar, testlar, mavzuga oid pedpgogik yoki tarbiyaviy ahamiyatga ega bo‘lgan video roliklar namoyish etish orqali talabalarning yanada faol ishtiroki ta’minlanadi. Natijada talabalarning o‘tilgan darsni yaxshi va sifatli o‘zlashtirishlari mumkin bo‘ladi.

Foydalanilgan adabiyotlar.

1. G.X.DJanaliyeva “Pedagogik ta’lim texnologiyalari” Toshkent.”Sharq” nashriyoti. 2017 yil
2. T.R.Rashidov, Sh.Shoziyotov, K.B.Mo‘minov. “Nazariy mexanika asoslari” Toshkent, “O‘qituvchi” nashriyoti. 1991 yil

ПРИМЕНЕНИЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ

Айдар Кунафин
[1]Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Башкирский государственный аграрный университет», Kun_AF@mail.ru

Аннотация. Статья посвящена вопросам использования цифровых технологий при подготовке специалистов агроинженерного профиля. Описаны разработанные автором электронные учебно-методические комплексы и программные продукты, позволяющие повышать эффективность обучения студентов и организации учебного процесса.

Ключевые слова. *Учебный процесс, методическое обеспечение, эффективность обучения, цифровые технологии, учебно-методический комплекс.*

Введение

От современного высшего учебного заведения требуется внедрение новых подходов к обучению будущих специалистов, обеспечивающих развитие коммуникативных, творческих и профессиональных компетенций, потребностей в самообразовании на основе потенциальной многовариантности содержания и организации образовательного процесса.

В новых поколениях Федеральных государственных образовательных стандартах высшего образования отдельно оговариваются возможности применения электронного обучения и цифровых образовательных технологий, что требует кардинальных изменений в структуре учебного процесса и типах используемых образовательных технологий.

Цифровые технологии становятся все более важными в современном образовании, они предоставляют уникальные возможности для обучения студентов. Использование цифровых технологий в образовании может существенно улучшить качество обучения и помочь студентам освоить учебный материал более эффективно.

Одним из основных преимуществ цифровых технологий в образовании является доступ к большому количеству информации из различных источников. С помощью интернета студенты могут получить доступ к актуальным учебным материалам, научным статьям и исследованиям, что позволяет им расширить свои знания и глубже понять изучаемую тему [1-3].

Методы

Одним из перспективных направлений применения электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в учебном процессе является разработка и использования электронных учебно-методических комплексов (ЭУМК) преподаваемых дисциплин. Основной целью использования ЭУМК является повышение эффективности изучения дисциплин студентами, полное методическое обеспечение учебного процесса и активизация самостоятельной работы.

Нами разработаны и в течении ряда лет успешно используются при подготовке специалистов электронные ЭУМК по нескольким дисциплинам:

- «Основы теории надежности и диагностика» (свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2010611299 от 15.02.2010 г.);
- «Информационное обеспечение автотранспортных систем» (свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2010611298 от 15.02.2010 г.);
- «Основы теории надежности и работоспособности технических систем» (Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2015614971 от 05.05.2015 г.);
- «Автоматизированные системы в техническом сервисе» (свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2015614973 от 05.05.2015 г.).

ЭУМК, основанные на базе специально подготовленных для изложения материалов и мультимедийных данных, совмещают в себе функции автоматизированных обучающих, тренировочных и контролирующих систем, моделирующих и демонстрационных программ, систем мониторинга, реализуют разноуровневую модель учебной деятельности, основанную на авторской концепции изучения дисциплин. Содержание ЭУМК заключено в гипертекстовых, графических, текстовых и мультимедийных файлах, доступных к просмотру через стандартные приложения Windows и MS Office.

Интерфейс ЭУМК представляет набор взаимосвязанных гипертекстовых страниц, несущих определенную информацию и содержащих ссылки на требуемые материалы.

В ЭУМК студенту предоставляется весь материал, необходимый для изучения дисциплины в течение семестра, самостоятельного выполнения заданий, получения допуска к экзамену и сдачи контрольных тестов. ЭУМК содержат рабочие программы дисциплин, полнотекстовые электронные курсы лекций, видеолекции, методические указания, справочные и контрольные материалы.

ЭУМК работают на всех компьютерах, поддерживающих Windows и офисные приложения “MS Office 2003” и выше. Основной программой для просмотра материалов является браузер Internet Explorer. Использование ЭУМК возможно как на отдельном персональном компьютере, так и в сетевом варианте.

Результаты

Разработанные учебно-методические комплексы размещены на сайте Башкирского государственного аграрного университета в системе управления обучением (http://edu.bsau.ru) и широко используются в учебном процессе.

Электронные учебно-методические комплексы полностью приспособлены для организации дистанционного образования. Студенты-заочники могут пользоваться ЭУМК

и получать консультации преподавателей через Internet, не приезжая в университет. Допуск студентов к материалам осуществляется после зачисления на конкретный курс обучения.

Также ЭУМК могут быть переданы заинтересованным лицам по запросу в виде самораспаковывающегося дистрибутивного пакета на любом электронном носителе или по электронной почте. В настоящее время несколько разработанных нами ЭУМК приобретены и используются в условиях Дальневосточного государственного аграрного университета.

В учебном процессе при подготовке специалистов агроинженерного профиля нами также широко применяются авторские программные продукты, предназначенные для использования в области технического сервиса машин и оборудования в АПК [8].

Одним из таких продуктов является программная система СОКРАТ - Путевка (свидетельство об официальной регистрации программы для ЭВМ № 2007611478 от 09.04.2007 г.), реализующая разработанный в ГОСНИТИ метод оперативной не инструментальной оценки состояния и расхода топлива машинно-тракторными агрегатами (МТА) [4-6].

Метод основан на рассмотрении единичных значений удельного расхода топлива (УРТ) МТА в виде совокупности случайных величин, каждая из которых определяется при фиксированных значениях основных эксплуатационных факторов, и, соответственно, имеет меньшее рассеивание.

Программная система (ПС) СОКРАТ-Путевка предназначена для оперативного контроля удельного расхода топлива тракторами, комбайнами, автомобилями и другими машинами в условиях колхозов, совхозов, фермерских хозяйств, машинно-технологических станций, автотранспортных предприятий и любых других организаций, эксплуатирующих мобильные и стационарные машины.

Основными достоинствами ПС СОКРАТ- Путевка для совершенствования системы технического обслуживания (ТО) и ремонта являются возможность интеграции с современными системами спутникового мониторинга, неограниченное количество обслуживаемой техники и возможность непрерывного контроля без отрыва машин от работы [9].

Создаваемая программой база данных позволяет не только оперативно оценивать расход топлива в условиях эксплуатации, но и анализировать широкий круг показателей, отражающих эффективность использования МТА: степень загрузки, топливную экономичность, коэффициент использования сменного времени и т.п. [10-12].

Другим направлением применения современных инновационных технологий является разработка программных средств, предназначенных для облегчения профессиональной деятельности самих преподавателей. Рядовому преподавателю часто приходится заниматься и рутинной работой: готовить индивидуальные задания, тесты, билеты, проверять выполненные задания и т.п.

С целью повышения эффективности работы преподавателя при организации учебного процесса нами разработана и несколько лет успешно используется программная система «РГР-Генератор» (свидетельство о регистрации электронного ресурса № 8285 от 10.05.2007 г. , инв.номер ВНТИЦ № 50200700996 от 15.05.2007 г.).

Программная система разработана в среде “Microsoft Office 2003” и содержит 3 модуля, предназначенных для автоматизированной генерации и распечатки индивидуальных заданий для студентов по вариантам, а также для проверки правильности расчетов при проверке выполненных студентами расчетно-графических работ.

Модуль генерации индивидуальных заданий выполнен в “MS Excel” и позволяет на основе большой базы исходных данных по реальным сопряжениям автомобиля конкретной марки сгенерировать и сохранить желаемое количество вариантов заданий. При этом данные для каждого варианта формируются индивидуально с использованием генератора случайных чисел по заданному преподавателем закону распределения.

Также большую помощь преподавателю может оказать разработанный нами программный комплекс для модульно-рейтинговой системы обучения, позволяющий

автоматизировать учет посещаемости и текущей успеваемости студентов, а также подводить общие рейтинговые итоги освоения дисциплин за любые периоды обучения.

При планировании и организации учебного процесса на многих кафедрах используется программная система «План-отчет кафедры» (свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2011616364 от 15.08.2011 г.).

Выводы

Использование цифровых технологий при обучении студентов имеет множество преимуществ и способствует более эффективному усвоению учебного материала.

Цифровые технологий в обучении способствует повышению мотивации к обучению. Интерактивные уроки, игровые элементы, онлайн-квизы и другие формы обучения, основанные на цифровых технологиях, делают учебный процесс более увлекательным и интересным для студентов. Это помогает им лучше усваивать материал и сохранять интерес к изучаемому предмету.

Еще одним важным аспектом использования цифровых технологий в образовании является возможность индивидуализации обучения. Платформы с адаптивными курсами позволяют студентам изучать материалы, соответствующие их уровню знаний и темпу обучения. Это помогает каждому студенту максимально эффективно осваивать учебный материал и достигать лучших результатов [13-15].

Кроме того, цифровые технологии позволяют создавать более широкие возможности для дистанционного обучения. Онлайн-курсы, вебинары, видеолекции и другие формы обучения через интернет делают образование более доступным для студентов из разных регионов и стран, а также для тех, кто из-за определенных обстоятельств не может посещать учебные занятия в учебном заведении. Использование цифровых технологий при обучении студентов становится все более распространенным и необходимым в современном мире. Эти технологии помогают сделать образование более эффективным, интересным и доступным для всех. Важно постоянно совершенствовать и развивать цифровые образовательные платформы, чтобы обеспечить студентам лучшие условия для обучения и развития.

Использованная литература

1. Кунафин, А.Ф. Использование информационных технологий в учебном процессе / А.Ф. Кунафин // В сборнике: Ресурсосберегающие технологии технического сервиса / Материалы международной научно-методической конференции. - Уфа: Башкирский ГАУ, 2007. – с. 90-95.
2. Минасова, Н.С., Тархов, С.В., Тархова, Л.М. Управление контентом учебных дисциплин в системах электронного обучения на основе метода структурирования изображений // Фундаментальные исследования. - 2015. - № 7-2. - с. 338-342.
3. Фаюршин, А.Ф. Организация ремонта машин [Текст] / У.Г. Гусманов, И.А. Ахатова, Р.М. Баширов и др. // В сборнике: Система ведения агропромышленного производства в Республике Башкортостан. /Российская академия сельскохозяйственных наук, Академия Наук РБ, Министерство сельского хозяйства РБ, Башкирский государственный аграрный университет, Башкирский НИИ сельского хозяйства РАСХН. - Уфа, 2012. - С. 459-461.
4. Кунафин, А.Ф. Программная система для учета и контроля расхода топлива / А.Ф. Кунафин // В сборнике: Инновационные методы преподавания в высшей школе / Материалы международной научно-методической конференции. - Уфа: Башкирский ГАУ, 2011. – с. 73-75.
5. Кунафин, А.Ф. Оперативный контроль расхода топлива // Тракторы и сельскохозяйственные машины. – 2003. - № 9. - с. 42-43.
6. Кунафин, А.Ф. Система оперативного контроля расхода топлива машинно-тракторными агрегатами // Аграрная наука. 2004. - № 11. - с. 25-26.
7. Кунафин, А.Ф., Саматов, Р.А. Совершенствование системы технического обслуживания автомобилей на основе использования спутниковых систем

мониторинга / Глобализация и аграрная экономика России: тенденции, возможные стратегии и риски. (Никоновские чтения, № 16). - М.: ВИАПИ им. А.А. Никонова: «Энциклопедия российских деревень», 2011. – с. 384 - 385.
8. Кунафин, А.Ф. Совершенствование системы управления техническим состоянием автотранспортных средств / Интеграция науки и практики как механизм эффективного развития АПК: материалы международной научно-практической конференции в рамках XXIII Международной специализированной выставки «АгроКомплекс–2013». Часть I. – Уфа: Башкирский ГАУ, 2013. – с. 349 – 352.
9. Кунафин, А.Ф. Оперативный контроль технического состояния автотранспортных средств // Труды ГОСНИТИ. - М.: ГОСНИТИ, 2015. - Т. 118. - с. 100 - 104.
10. Кунафин, А.Ф., Саматов Р.А., Гафурзянов К.К. Определение расхода топлива грузовых автомобилей на основе нагрузочных и скоростных режимов работы / А.Ф. Кунафин, Р.А. Саматов, К.К. Гафурзянов // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2012. - № 2. - с. 40-41.
11. Кунафин, А.Ф. Обоснование программы восстановления гильз цилиндров дизельных двигателей [Текст] / А.Ф. Кунафин, И.Р. Галлямов, И.М. Галиуллин // В сборнике: Студент и аграрная наука. Материалы I – ой Всероссийской студенческой научной конференции. - Уфа: Башкирский ГАУ, 2007. – с. 163.
12. Кунафин, А.Ф. Информационные технологии нормирования и контроля расхода топлива в автомобильном транспорте / Аграрный вестник Урала. – 2010. – Т.69. - № 3. - с. 39 - 41.
13. Кунафин, А.Ф. Использование информационных технологий в учебном процессе / Инновационные методы преподавания в высшей школе: Материалы Международной научно-методической конференции. - Уфа: Башкирский ГАУ, 2011. – с. 73 - 75.
14. Кунафин, А.Ф. Опыт применения современных информационных технологий в учебном процессе / Совершенствование основных профессиональных образовательных программ в вузе: проблемы и возможные пути их решения // Материалы Всероссийской научно-методической конференции. –Уфа: Башкирский ГАУ, 2018. - с. 281-292.
15. Кунафин, А.Ф. Применение цифровых технологий при подготовке специалистов для сельского хозяйства / Инновации в сельском хозяйстве. М.: ВИМ. - 2018. - № 4 (29). - с. 412-424.

ПРИМЕНЕНИЕ ГРАФИЧЕСКИХ ОРГАНАЙЗЕРОВ НА ЗАНЯТИЯХ РУССКОГО ЯЗЫКА

Юлдуз Рахманова, yulduz-69@mail.ru
Каршинский инженерно-экономический институт, г. Карши, Республика Узбекистан

Аннотация: В высших учебных заведениях преподаватели ставят задачи максимального использования в своей педагогической деятельности методов и средств, способствующих творческой самостоятельной работе студентов и соответствующих современным требованиям образовательной системы. В статье освещаются вопросы применения на занятиях русского языка в группах с национальным языком обучения технических вузов интерактивных форм обучения, образовательных технологий и методов, в частности, использование графических органайзеров.

***Ключевые слова**: современное образование, технический вуз, творческое мышление, научно-творческая деятельность, современная система образования, информация, оценка, способы и средства, коммуникативные способности, текст.*

Введение

Выход Узбекистана на мировой рынок, расширение международного сотрудничества во всех сферах повышают потребность в знании иностранных языков. В настоящее время стремительно развиваются инновационные процессы, которые становятся основными

показателями культурного сотрудничества между государствами. Поэтому современный специалист должен владеть хорошими знаниями и профессиональными навыками, а также знать иностранные языки, быть готовым к изучению зарубежного опыта в соответствующих отраслях науки, техники и культуры, к сотрудничеству с деловыми партнёрами.

В системе высшего образования Узбекистан придаёт важное значение обязательному изучению иностранных языков. По мнению Президента республики Ш.Мирзиёева, «настало время создать новую систему обучения иностранным языкам, которая станет прочным фундаментом будущего» [1].

Методы

В целях подготовки специалистов, владеющих языками, преподаватели используют передовые методы с использованием современных педагогических технологий, интерактивные средства, которые способствуют творческой самостоятельной работе студентов. Способами и средствами наглядного представления аналитической информации являются графические органайзеры, которые можно разделить на следующие направления:

- способы и средства структурирования и реструктурирования информации, установление связей и взаимосвязей между изучаемыми понятиями (явлениями, событиями, темами): таблицы «Инсерт», «ЗХУ», категориальные и концептуальные таблицы;
- способы и средства анализа, сравнения и сопоставления информации: диаграмма Венна, Т-схема;
- способы и средства выявления, анализа и планирования решения проблемы: схемы «Почему?», «Рыбий скелет», иерархическая диаграмма «Как?», структурно-логические схемы «Каскад», «Пирамида», схема «Цветок лотоса». [2]

Результаты и обсуждение

Рассмотрим некоторые из них. Таблица «ЗХУ» (Знаю. Хочу узнать. Узнал) позволяет провести исследовательскую работу по тексту, развивает системное мышление, навыки анализа. После работы над текстом преподаватель предлагает студентам ответить на вопросы, которые ориентируют их на дальнейшую работу – заполнение предложенной таблицы. Работу можно проводить в парах. Ниже представлен образец таблицы «ЗХУ» к тексту «Независимый Узбекистан – государство с великим прошлым»:

Знаю	Хочу узнать	Узнал
1. 31 августа 1991 года народ Узбекистана провозгласил свою государственную независимость.	1. О Гиппократе, Аристотеле, Архимеде, Галилее, Шекспире, Данте…	1. Многие столетия имена Ибн Сино и Гиппократа стоят рядом.
2. Наше государство имеет богатую многовековую историю.	2. Об архитектурных памятниках Самарканда, Бухары, Хивы, … .	2. Аль Фараби Абу Наср ибн Мухаммад был наряду с Аристотелем одним из самых крупных философов своего времени.
3. Первые самостоятельные государственные образования появились на нашей территории ещё в начале первого тысячелетия до нашей эры	3. О древних государствах, существовавших на нашей территории до нашей эры.	3. Открытые Аль Хорезми законы алгебры сыграли не меньшую роль, чем геометрические законы Архимеда.
4. Главный труд Авиценны «Канон врачебной науки» и сегодня является настольной книгой ученых-медиков		4.Произведения Алишера Навои оказали такое влияние на развитие художественного

планеты		творчества всего человечества, как творения Данте, Пушкина, Шекспира.
5. Алишер Навои был выдающимся государственным деятелем		

«Т-схема» является универсальным графическим органайзером для записи двойных (да/нет, за/против) или сравнения двух аспектов одной информации. Эта сравнительная таблица развивает навыки критического мышления. Задания могут быть представлены в различных вариантах:

1. *Задание: Заполните «Т-схему» положительными или отрицательными чертами человеческого характера.*

Агрессивность, порывистость, хаотичность, внезапность, поспешность, смелость, прямота высказываний, настойчивость, упрямство, неторопливость, неповоротливость, поспешность, практичность, жадность, умение сделать многое, лень, осторожность, неуверенность, сообразительность, общительность, лукавство, любопытство, любознательность, разговорчивость, болтливость, ловкость, мошенничество, жажда информации, злопамятность, тиранство, умение защититься, заботливость, чувство собственного достоинства, высокомерие, желание показать самое лучшее.

2. После работы с текстом предлагается следующее задание: *Распределите в два столбца предложения, соответствующие и не соответствующие содержанию текста.*

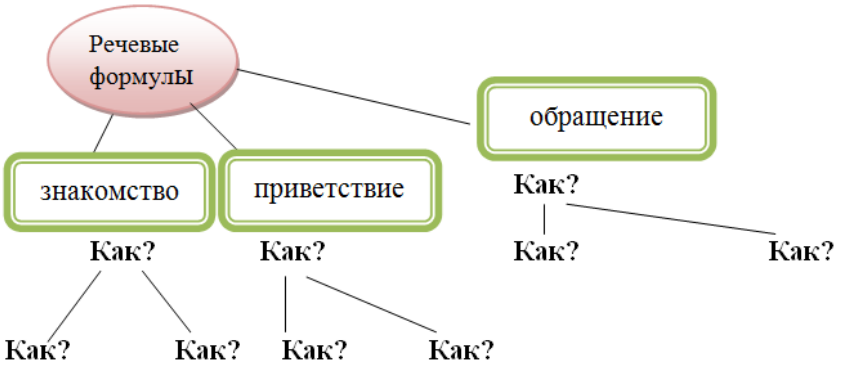
«Да» («За»)	«Нет» («Против»)

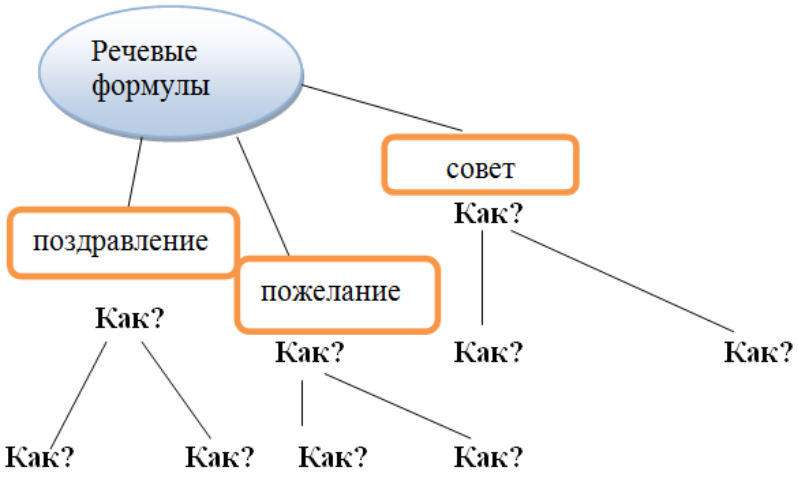
Иерархическая диаграмма «Как?» развивает и активизирует системное, творческое, аналитическое мышление. В процессе изучения русского языка диграмма удобна при изучении формул речевого этикета.

Задание: Заполните иерархическую диаграмму «Как?»:

А) Как выражается знакомство, приветствие, обращение?

Б) Как выражается поздравление, пожелание, совет?





Выводы

Творческая деятельность требует непрерывного повышения уровня знаний и сопровождается развитием творческого мышления и самостоятельной работы. Графические органайзеры являются способами и средствами наглядного представления аналитической информации. Применение образовательных технологий, интерактивных заданий помогает развить творческие способности и логику мышления, объединить знания, полученные в ходе учебного процесса и приобщить к конкретным жизненно важным проблемам. Применение различных форм организации творческой и самостоятельной работы становится одним из основных элементов методической системы развития у студентов технических вузов творческой активности.

Использованная литература:

1. Мирзиёев Ш.М. Видеоселекторное совещание по мерам совершенствования системы обучения иностранным языкам. 6 мая 2021 года. // Электронный ресурс: https://www.uzdaily.uz/ru/post/60762
2. Ходиев Б.Ю., Голиш Л.В., Хашимова Д.П. Способы и средства самостоятельной учебной деятельности. – Ташкент: ТГЭУ, 2010. – с.41-52.
3. Рахманова Ю.К. Увлекательный русский язык. Часть 1. – Учебное пособие для студентов нефилологических вузов. // Карши, «Интеллект», 2023.
4. Рахманова Ю.К. Вопросы преподавания русского языка студентам инженерно-экономического вуза с узбекским языком обучения // Международный научный журнал «Молодой учёный», № 20 (154), 2017. Российская Федерация, г. Казань, издательство «Молодой учёный».
5. Рахманова Ю.К. Задачи, способы и средства научно–творческой и самостоятельной работы студентов // Международный научный журнал «Наука без границ», № 4 (32), 2019. Российская Федерация, г. Москва, РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, сс.103-107.
6. Rakhmanova Y.K. Formation of independent thinking skills in youth is a current task of education and upbringing // Journal INX - A Multidisciplinary Peer Reviewed Journal. India. June, 2022.

OLIY TA’LIMDA BO‘LAJAK MUHANDISLARNING KONSTRUKTORLIK KOMPETENTLIGINI SHAKLLANTIRISH VA TAKOMILLASHTIRISHDA MUHANDISLIK VA KOMPYUTER GRAFIKASI FANINING O‘RNI VA AMALIY AHAMIYATI

Sardor Abdiraxmanov
Termiz muhandislik – texnologiya instituti

Annotatsiya: Mazkur maqolada bo‘lajak chizmachilik o‘qituvchilarining konstruktorlik kompetentligini muhandislik kompyuter grafikasi asosida shakllantirish metodikasi yoritilgan.

Kalit so‘zlar: *kompyuter grafikasi, kompetensiya, konstruktor komptentlik, metodika, kommunikatsiya*

Kirish

Zamonaviy ta’limda oliy ta’lim muassasalaridagi ta’lim sifatini ta’minlashga qaratilgan tizimli islohotlar zamirida professor-o‘qituvchilarning kasbiy mahorati, ularning zamonaviy ta’lim va innovatsion texnologiyalar, ilg‘or xorijiy tajribalarni o‘zlashtirish borasidagi zamonaviy bilim, ko‘nikma va malakalarini rivojlantirish dolzarb vazifalardan sanaladi. Natijada zamonaviy raqobatbardosh mutaxassis kadrlarni tayyorlash jarayonining sifat bosqichi rivojlangan xorijiy mamlakatlardagi ilg‘or boshqaruv tajribasini milliy qadriyatlarga uyg‘unlashtirish, boshqaruv personallari kompetensiyalarini aniqlash, ularni kompetentlik sohalari bo‘yicha klasterlash, diferensiyalashtirish hamda o‘rta bo‘g‘in rahbari psixologik kompetentligini optimallashtirish sharoitlari rivojlanadi.

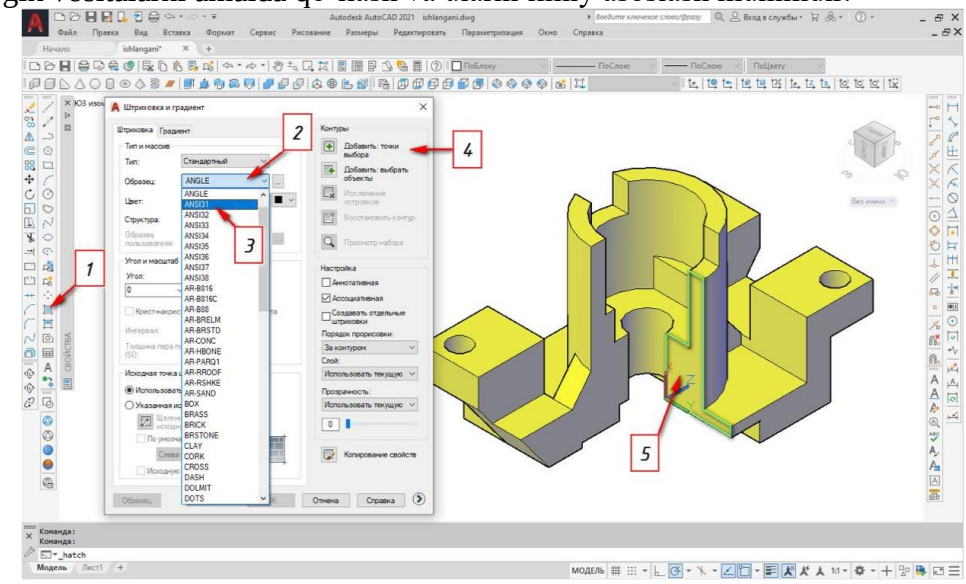
Muhokama va natijalar

Mamlakatimizda ma’nan yetuk, ruhan sog‘lom, uyg‘un kamol topgan avlodni tarbiyalash uchun zarur imkoniyatlar bazasini yaratishga erishildi. ”Oliy ta’limini rivojlantirish Davlat dasturi”ning samarali amalga oshirilganligi buning yorqin dalilidir. Ta’lim-tarbiya samaradorligini oshirishda asosiy omil sifatiga qaralayotgan ta’lim texnologiyalarni ayniqsa, axborot kommunikatsiya texnologiyalarini amaliyotga joriy etish multimediya resurslaridan oqilona foydalanishdan, buning ijobiy natijasi bo‘lgan bo‘lajak o‘qituvchi pedagok kadrlarning bilish qobiliyatini o‘stirishdan iborat. Axborot kommunikatsiya texnologiyalarning afzallik tomoni shundaki, talabaning mustaqil fikrlashga, dunyoqarashini kengaytirishga, tinglashga va mushohada etishga, intilish va izlanishga, tafakkurni rivojlantirishga, o‘z ustida mustaqil ishlashga o‘rgatadi. Muhandislik kompyuter grafikasida ham talabalarning chizmalarini yanada oson va qulay o‘qishlari uchun va chizmani yahshi tasavvur qilishlari uchun AutoCAD, 3DMax, Power point, Paint, dasturlaridan foydalana olishi zarur. O‘qituvchi va bo‘lajak chizmachilik “o‘qituvchisi” talabalar birgalikda faoliyat yuritadi. O‘qituvchi boshqaruvchi sifatida talabaga turli yo‘nalishlarni ko‘rsatadi. Talaba dars mashg‘uloti jarayonida faol harakat qilib, o‘zi mustaqil fikr yuritadi. Darsda malakalarini samarali ravishda qo‘llashga o‘rgatish dars samaradorligini oshiradi. Ta’limning barcha bosqichlarida yangi pedagogik texnologiyalarni joriy etish, ayniqsa, axborot kommunikatsiya texnologiyalaridan samarali va oqilona foydalanish va yuqori samaradorlikka erishishga alohida ahamiyat berish kerak.

Bo‘lajak o‘qituvchining kasbiy kompetentligini shakllantirish pedagoglarni tayyorlashdagi murakkab muammolar qatorida o‘ziga xos o‘rin tutadi. Ayniqsa, ta’limni modernizatsiyalash bilan bog‘liq islohotlarning joriy bosqichida kasbiy pedagogik faoliyatga moslashish muammosi yanada yaqqol namoyon bo‘lmoqda. Bo‘lajak o‘qituvchilarni amaliy, psixologik, metodik, tadqiqotchilik turlari bilan bir qatorda o‘qituvchining kasbiy kompetentligini shakllantirish bilan boyib bormoqda. Kasbiy kompetentlik tashhisi kasbiy shakllanishning mohiyatli xarakteristikalariga diagnostik, kommunikativlik, boshqaruv va proektiv o‘quvlar guruhlarini kiritish lozim. Pedagogning bilish faoliyati ko‘p jihatdan o‘rganilayotgan narsalarning murakkabligi, dinamikasi, nostandartligi, ijtimoiy hodisalarni ajratib turadigan chegaralarning ta’siri, ularni izlash, noaniqlik bilan belgilanadi, bu esa kuzatuvchanlik, suhbatdoshning ichki dunyosini modellashtirish malakasini nazarda tutadi. Mazkur holda o‘z-o‘zini tartibga solish xususiyatlari o‘z bilim va malakalarini doimo takomillashtirish zarurati, boshqa odamlarga qaratilgan o‘z hatti -harakatini qatiy muovfiqlashtirish bilan tavsiflanadi

Hozirgi kunda OTMlarda o‘qitilayotgan «Kompyuter grafikasi» fanining o‘rni va ahamiyati, ijtimoiy hayotimizda zarur bo‘lgan moddiy va ma’naviy ehtiyojlarning qondirilishida hamda barcha soha mutahassislarini o‘z ish faoliyatlarini avtomatlashtirish imkoniyatlarining kengligida deb qarash mumkin. Shuning uchun ham, ayni paytda Respublikamiz OTMlarda kompyuter grafikasini turli sohalarga bo‘lib o‘rganish, uning imkoniyatlaridan qator sohalarda foydalanishning metodik asoslarini yaratish, kompyuter texnologiyalaridan samarali foydalanish hamda hayotimizga kirib kelayotgan yangi sohalar (ixtisoslashgan rassom, mahsus effektor, vektorli art-ustasi, CAD-ustasi, modeler, animator, teksturachi, vizualizator va hokazolar) kabi

malakali mutaxassislar bilan ta’minlash masalasi OTMlarda «Kompyuter grafikasi»ni fan sifatida o‘qitilishiga bo‘lgan ehtiyojning oshishiga olib keldi. Bugungi kunda OTMlarda «Kompyuter grafikasi» va chizmachilk o‘qituvchilarining konstruktorlik kompetentligini oshirishda, kompyuter grafikasi fanini o‘qitishda talabalarni fanga nisbatan maqsadli harakatlarini shakllantirish va shu orqali biror bir natijaga erishish mumkinligini singdirishda, kerakli pedagogik va psixologik vositalarni amalda qo‘llash va ularni ilmiy asoslash muhimdir.



1-rasm (AutoCAD dasturi)

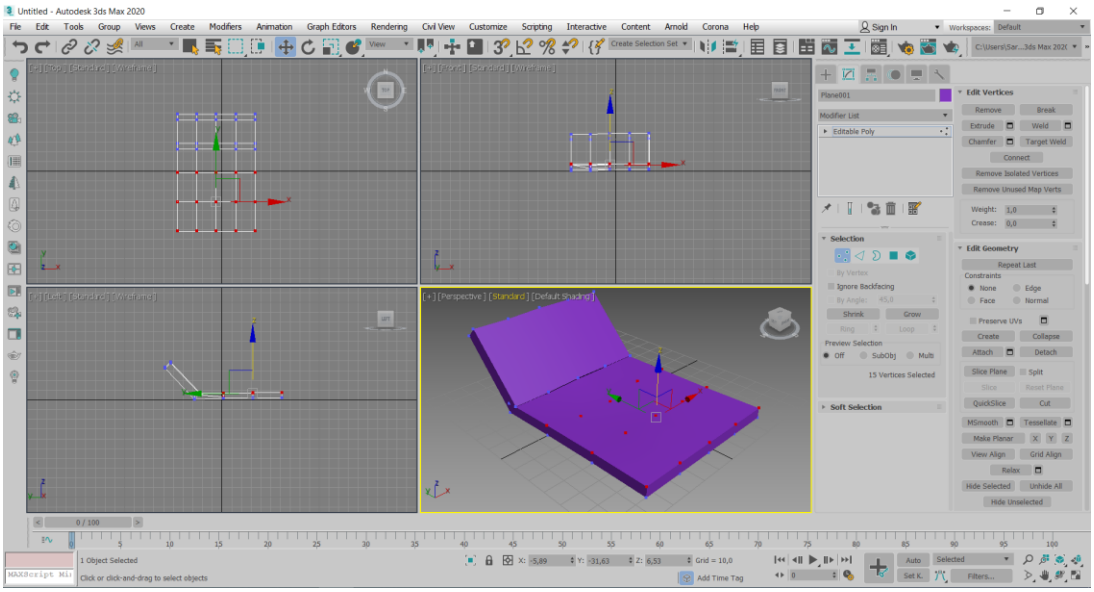
Ma’lumki, OTMga kelgunga qadar talabalar «Kompyuter grafikasi» fani bo‘yicha kerakli boshlang‘ich bilim va ko‘nikmalarga ega bo‘lsalar, ularning grafika fanlarida zarur bo‘lgan fazoviy tasavvurlari, chizmani o‘qiy olish xususiyatlari shakllanadi. Bu esa, bunga oid kurslarni o‘rta maxsus, kasb -hunar ta’lim tizimidan boshlanishi maqsadga muvofiqligidan dalolat beradi. Qator tadqiqotchilarning bu boradagi ilmiy izlanishlari tufayli, amaliy tadbig‘i ta’lim jarayoniga katta samaralar bera oladigan ilmiy natijalarga erishilmoqda.

3D Max dasturida ishlash talabaning bugungi kundagi zamonaviy dasturlarini yaqindan o‘rganishi va fazoviy tasavvurini kengroq shakllanishida yordam beradi.(2-asm)

Kompyuter grafikasi – kompyuterdagi grafika yoki kompyuter yordamida yaratilgan grafikadir. Kompyuter grafikasi rasm chizish va modellashtirish vositasi sifatida ishlatiladi. Agar kompyuter grafikasi monitordagi rasm deb tushunilsa, u holda kompyuter grafikasi kompyuter bilan bir vaqtda paydo bo‘lgan deyish mumkin. Ba’zan, kompyuter grafikasini ro‘yobga kelishini kompyuter o‘yinlari paydo bo‘lgan vaqt - yil bilan bog‘laydilar. Boshqacha qilib aytganda, kompyuter grafikasi – bu yangi axborot texnologiyalarining jadal rivojlanib borayotgan yo‘nalishlaridan biri hisoblanib, u avtomatik loyihalash tizimining mazmunini tashkil etadi. «Zamonaviy avtomatik loyihalash tizimi chizmani «elektron chizmaga» aylantiribgina qolmay, balki kompyuter texnikasi o‘zining ma’lumotlar bazasi kengligi va ob’ektlarni geometrik modellashning samarali usullaridan foydalanish imkoniyati mavjudligi bilan farq qiladi.. Jumladan AuotoCAD dasturida ham berilgan grafik topshirqni talaba yahshi tasavvur qila olishi va uning ortogonal proyeksialari frontal, gorizontal va profil ko‘rinshlarini o‘qiy olishi uchun qulayliklarga ega. (1-rasm)

Bunday kompyuter dasturlari bo‘lajak muhandislarning konstruktorlik kompetentligini shakllantirish va takomillashtirishda muxum ahamiyat kasb etadi.

Grafik dasturlarda axborot bilan ishlash insonning ko‘rish, eshitish va sezish organlariga qaratilgan bo‘ladi, ya’ni, axborot berish uchun tasvir va tovushdan keng foydalaniladi. Asosiy maqsad, axborotni tasvir va tovushga aylantirishdan iborat.



2-rasm (3D Max) dasturi

Bugungi kunda juda ko‘plab kompyuter grafik dasturlari mavjud bo‘lsada, ular bir birlaridan o‘zaro qo‘llanilish sohalariga qarab farqlanadi. Har bir soha mutaxassislari o‘z faoliyatlari uchun qulay bo‘lgan grafik dasturni tanlaydilar. Dasturlarning imkoniyatlari ham ma’lum bir sohaga yo‘naltirilgan. Shuning uchun, grafik dasturni tanlashda, avvalom bor, uning imkoniyatlarini inobatga olish lozim. Aksariyat hollarda grafik dasturni qo‘llashdan oldin boshqa bir dasturlarni yoki fanlarni o‘zlashtirishga ehtiyoj seziladi. Talaba ongida konstruktorlik kompetentlikni rivojlantirish uchun, avvalo, unda fanga nisbatan qiziqish shakllangan bo‘lishi va bu qiziqish asosida bilim olishi hamda ularni esda saqlashi, bilimlar yig‘ilib ko‘nikma va malakalarga aylanishi kuzatiladi.

Xulosa

Xulosa qilib aytganda, talaba egallagan bilim, ko‘nikma va malakalariga tayangan holda berilgan muammoni ongida tahlil qiladi va xulosa chiqaradi. «O‘qituvchining kasbiy kompetentligi» tushunchasiga berilgan ta’rif va tavsiflarni umumlashtirib, uni quyidagicha talqin etish mumkin: O‘qituvchining kasbiy kompetentligi – pedagog faoliyatida kasbiy kompetentlik muhim jihatlaridan biri bo‘lib, pedagogning faqatgina kasb va kasbiy faoliyatni amalga oshirish bilan bog‘liq barcha ehtiyoj, qobiliyat, mahorat, bilish va qiziqishlarini ifodalaydi. Bugungi kunda kompyuter grafikasi fani barcha texnika institutlarida o‘tib borilmoqda va bu fan orqali talabalar kopyuter dasturlaridan o‘qiyotgan sohasiga oid bilim ko‘nikmalarga ega bo‘lishmoqda.

Adabiyotlar

1. Turayev, X. A. “Bo’lajak chizmachilik fani o’qituvchilarining loyihalash kompetentligini rivojlantirishning grafikaviy asoslari”. Monografiya. 2021. 66-72-b.
2. https://scholar.google.ru/citations?view_op=view_citation&hl=ru&user=p1y80BIAAAAJ&citation_for_view=p1y80BIAAAAJ:4TOpqqG69KYC
3. P.Ismoilov, D.Jo‘rayev “Muhandislik va kompyuter grafikasi” Darslik. “Vneshinvestprom” Toshkent-2022 y. 523 bet.
4. http://sjifactor.com/passport.php?id=22323
5. Muhammadiyev, E. T, Turayev. X. A Muhandislik kompyuter grafikasi fanini AutoCAD Grafik dasturining zamonaviy avlodlaridan Foydalanib o‘qitish metodikasi (AutoCAD 2021 misolida)
6. Abdiraxmanov. S.N, Turayev. X. A The role of geometrical construction elements in the development of stydents creative abilities // Science and Education. – 2021. – T. 2. – №. 2. – C. 264-268.
7. https://scholar.google.ru/scholar?oi=bibs&hl=ru&cluster=16561085673916444103
8. Abdiraxmanov. S. N The Geometry Drawing // Texas Journal of multidisciplinary studies – 2022 ISSN NO:2770-0003 https:// zienjournals.com

USING SOLIDWORKS COMPUTER SOFTWARE TO CALCULATE BEAM FOR BENDING

Xojiakbar Ruzaliyev, Abduxalil Ismoilov
Fergana polytechnic institute, r.xojiakbar@ferpi.uz

Abstract: This article describes how to use SOLIDWORKS software to calculate cantilever beams, which is considered as one of the technical sciences, Strength of materials, to increase students' interest in the science, to increase students' visual imagination, to reduce the computational burden on students, and to check the accuracy of the obtained results and such kind of concepts are given.

The problem of constructing internal force curves of beams in bending is shown theoretically and calculated with the help of a computer program.

Key words: *SOLIDWORKS, beam, shear force, bending moment, diagram, cutting method, software.*

Introduction

The course on Strength of materials teaches the methods of determining the stresses and deformations that occur in machine details, structural elements, and structures, as well as the methods of calculating the strength, uniqueness, and priority of these structures. The purpose of the course is to provide students with basic skills in design and construction calculations, which are considered one of the main issues in the process of designing structures. Students should master the basic formulas in order to correctly choose the computational models of building constructions, to use the calculation formulas of the course and modern calculation methods in solving practical problems. [1]

Students face some difficulties in studying the science of resistance of materials and performing practical problems. In order to reduce these difficulties, increase students' knowledge, increase students' interest in science, increase students' visual imagination, reduce the burden of accounting processes on students, and facilitate the verification of the accuracy of the obtained results, below are the methods of solving the problem with a theoretical method and using a computer program.

Methods

The following two different methods can be used to solve problems related to the topic "Determining the transverse force and bending moment in the beam" in the practical lesson of the science of Strength of materials.

Method 1. Solving problems using notebooks, pens, rulers, pencils and calculators.

Method 2. Solving problems using a computer and computer software like SolidWorks.

Results

Let us have the following example:

Let the transverse force Q_y and bending moment M_x diagrams be constructed for the following cantilever beam. Given:P=10 kN, q=10 kN/m, m=15 kNm (Figure 1).

Method 1. Starting from the left side, we divide the beam into two intermediate (plots). Using the cutting method, we first determine the shear force Q and the bending moment M for each section.

Section 1. We cut the beam at a distance z_1 from the free end of the beam and discard the right side:

$0 \le Z_1 \le 2$m.

$Q_{y1} = -q \cdot z_1$ - a decreasing straight line through the coordinate origin

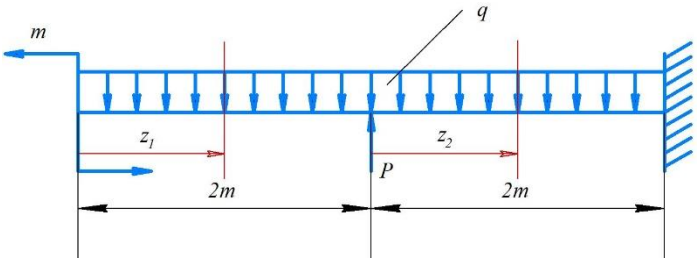


Figure 1. Scheme of a beam, one side is fixed

$M_{x1} = -q \cdot \frac{z_1^2}{2} - m$ - a curve consisting of a quadratic parabola

We find the magnitudes of Q_y and M_x at the limit values of the abscissa.

when $z_1 = 0$, then $Q_{y1} = 0$; $M_{x1} = -15kNm$

when $z_1 = 2m$,then $Q_{y1} = -20kN$; $M_{x1} = -35kNm$

Section 2. We cut the beam at a distance z_2 from the point where the force P is applied and throw away the right side:

$0 \le Z_2 \le 2m$.

$Q_{y2} = -q \cdot (a_1 + z_2) + P$ - a decreasing straight line that does not pass through the coordinate origin

$M_{x1} = -q \cdot \frac{(a_1 + z_2)^2}{2} - m + P \cdot z_2$ - a curve consisting of a quadratic parabola

We find the magnitudes of Q_y and M_x at the limit values of the abscissa.

when $z_2 = 0$, then $Q_{y2} = -10kN$; $M_{x2} = -35kNm$

when $z_2 = 2m$, then $Q_{y2} = -30kN$; $M_{x2} = -75kNm$

As can be seen from the above, we can get the maximum value of transverse force Q_y and bending moment M_x.

$Q_{y\max} = 30kN$; $M_{x\max} = 75kNm$

From the found values of the transverse force Q_y and the bending moment M_x, we can construct the internal force diagrams of the cantilever beam fixed at one end.

So, as we said above, we can see the shear force and bending moment states from the graph shown in Fig. 2.

Method 2. SolidWorks is primarily a 3D CAD (Computer-Aided Design) software widely used in engineering and design for creating 3D models, assemblies, and drawings. While it's not specifically designed for solving strength of materials problems, it can be utilized in conjunction with other software or methodologies to assist in analyzing and visualizing such problems.

Here's how potentially use SolidWorks in solving strength of materials problems:

Modeling: You can create 3D models of various components or structures using SolidWorks. This can include beams, plates, brackets, etc., which are common in strength of materials problems.

Analysis Preparation: SolidWorks offers tools for preparing models for analysis. You can assign materials to your model, define constraints, and apply loads to simlate real-world conditions.

Iterative Design: With the analysis results, you can iterate on your design within SolidWorks to optimize it for strength, weight, or other factors. You can make design changes and quickly evaluate their impact using simulation tools.

Documentation: SolidWorks allows you to generate detailed engineering drawings, which can be essential for documenting your strength of materials analysis, including dimensions, tolerances, and other relevant information.

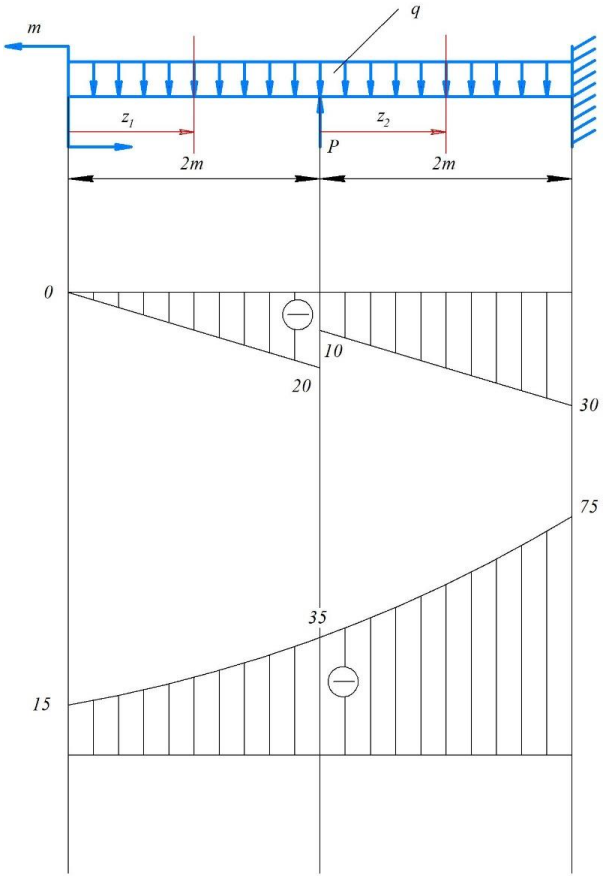


Figure 2. shear force and bending moment diagram in the beam.

While SolidWorks can be a valuable tool in the engineering design process, it's essential to note that for complex strength of materials problems requiring advanced analysis, dedicated FEA software might be more suitable. However, SolidWorks can still play a crucial role in the initial stages of modeling, visualization, and basic analysis.

Now let's look at this example in the SOLIDWORKS computer program. First of all, based on the values given by the CAD system of the SOLIDWORKS program, we will initially create a 2D view of the beam and a 3D model through this drawing.

Simulation: While SolidWorks itself may not have advanced strength of materials analysis capabilities, it integrates with simulation software like SolidWorks Simulation (previously known as COSMOSWorks) or other finite element analysis (FEA) tools. These tools can analyze stress, deformation, and other factors relevant to strength of materials problems.

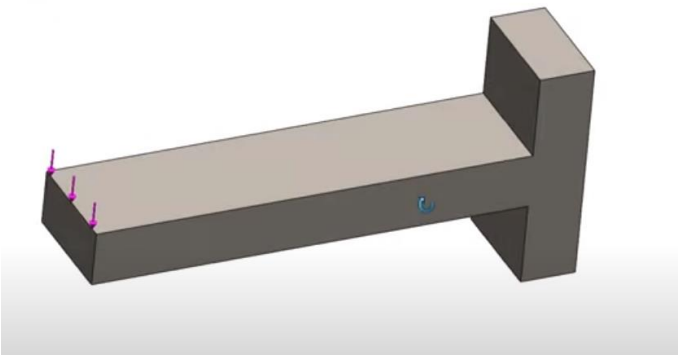


Figure 3. 3D view of a beam detail drawn using SOLIDWORKS software

Visualization: SolidWorks provides excellent visualization capabilities. You can visualize stress distribution, displacement, and other results from your analysis to better understand the behavior of your model under different conditions.

Now, according to the conditions given in the problem, the value of the forces is placed on the rod drawn in the SOLIDWORKS program and analyzed through the CAE system. [2]. After that, the following window will appear:

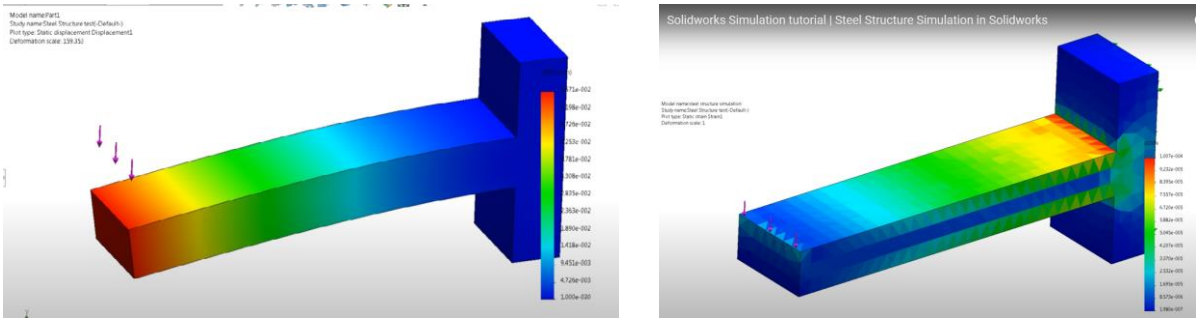


Figure 4. Check the strength of the beam

As can be seen from Figure 3 above, the maximum value of the shear force and bending moments generated by the forces applied to the beam is in the fixed part of the beam and is equal to: $Q_{y\max} = 30kN$; $M_{x\max} = 75kNm$

Conclusion

In conclusion, we can say that with the help of SOLIDWORKS, a computer program, it is easy and convenient to analyze building construction elements, calculate strength, and solve problems related to the resistance of materials. Also, the use of this program serves to increase students' interest in science, increase students' visual imagination, and reduce the burden of accounting processes on students.

References

1. Materiallar qarshiligi I.H.Hamzayev, E.S.Umarov. O‘quv qo‘llanma/“Classic”-2021 360 bet.
2. Mamadjonov, A. M., & Ruzaliyev, X. S. O. G. L. (2021). Raqamli dastur bilan boshqariladigan dastgohlar uchun detallarga ishlov berish dasturini ishlab chiqish. Scientific progress, 2(1), 11-17.
3. Mamadjonov, A. M., & Ruzaliyev, X. S. O. G. L. (2021). Siemens nx 12.0 dasturi yordamida raqamli dastur bilan boshqariladigan dastgohlar uchun texnologik jarayonlarni loyihalash. Scientific progress, 1(6), 397-401.
4. Юсуфжонов, Отабек Ғайратжон Ўғли, Рўзалиев, Хожиакбар Шермахамад Ўғли, & Турғунбеков, Ахмадбек Махмудбек Ўғли (2022). ОБЗОР И АНАЛИЗ РЕГЕНИРАЦИИ АСФАЛЬТОБЕТОНА. Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences, 2 (4), 528-540.
5. Ruzaliev, Khojiakbar Shermakhamad Ugli (2022). ANALYSIS OF RESEARCH ON THE TREATMENT OF DETAILS ON THE INNER CYLINDRICAL SURFACE LAYER. Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences, 2 (4), 281-290.
6. Ruzaliyev, X. S. (2022). Analysis of the Methods of Covering the Working Surfaces of the Parts with Vacuum Ion-Plasmas and the Change of Surface Layers. Eurasian Scientific Herald, 9, 27-32.
7. Yusufjonov Otabek, Ro‘Zaliyev Xojiakbar, & Turgunbeqov Axmadbek (2022). EXPERIMENTAL STUDIES OF THE TECHNOLOGICAL PROCESS OF PROCESSING CONCAVE SURFACES OF COMPLEX SHAPES. Universum: технические науки, (5-10 (98)), 48-50.
8. B. Ergashev, & X. Ruzaliyev (2022). METALL LISTLARGA ISHLOV BERUVCHI VALIKLI QURILMA. Science and innovation, 1 (A8), 108-112. doi: 10.5281/zenodo.7342517

9. https://www.solidworks.com/

TALABALARNING MANTIQIY ALGORITMIK FIKRLASHINI FAOLLASHTIRISHDA MATEMATIK DASTURLASHDAN FOYDALANISH

Abdujabbor Abdurazakov, Anvarjon Fozilov, Nasiba Maxmudova, Nilufar Mirzamaxmudova
Farg‘ona politexnika instituti, abdurazakovabdujabbor46@gmail.com

Annotatsiya: Ushbu maqolada tajriba natijalarini taxlil qilish, o‘zgaruvchilar orasidagi interpolyatsion bog‘lanishni topish uchun MathCAD dasturidan foydalanish va ekstremumga tekshirish uslubiyotidan biri o‘ganilgan.

***Kalit so‘zlar**: interpolyatsiya, chiziqli, kubik, MathCAD, kritik, ekstremum, diskret, maxsimum.*

Kirish

Maqolada texnika oliy o‘quv yurtlarida “Oliy matematika” kursini o‘qitishning ayrim xususiyatlari va muammolari o‘rganilgan. Ma’lumki, matematik bilim tayyorlanayotgan mutaxassislar uchun amaliy masalalarni yechishda universal apparatdir. Shuning uchun tayyorlanayotgan mutaxassislarni matematik kompotentligini rivojlantirish asosiy vazifa hisoblanadi. Hozirgi o‘qitish tizimi ma’lum darajada talabga javob bera olmay qoldi . Informasion texnologiyani, iqtisodiyotni raqamlashtirish , sun’iy intillektni rivojlanishi an’anaviy dars olib borish tizimiga ta’sir etayapti, ya’ni “Oliy matematika” darslari reprodiktiv usulda olib boriladi. Asosiy vaqt mantiqiy fundamental tizimlashtirilgan tasdiqlarni o‘zlashtirishga qaratilgan, shu bilan birga mustaqil ishlashga yetarli e’tibor berilmaydi, mustaqil ishlar amaliy masalalarni yechishga qaratilmagan (asosan standart misol va masalalarni yechishga e’tibor beriladi).

Maktab bitiruvchilarning mantiqiy fikrlashi past, shuning uchun birinchi bosqich talabalarini o‘qitshda muammo kelib chiqadi. Bu bo‘shliqni to‘ldirish uchun talabalar bilan mustaqil ishlash mavzularini va uni tashkil etishni o‘zgartirish kerak, ya’ni talaba mustaqil ishlarini nazorat qilishga soat ajratish , mutaxassislikka yo‘naltiradigan topshiriqlar bajarish tizimini ko‘rib chiqish kerak.

Metodoligiya

Iqtisodiy (texnik) jarayonlarni eng ko‘p masalalari optimizasiya masalasiga keltiriladi. Masalaning matematik modeli quriladi. Agar, o‘rganilayotgan jarayonda o‘zgaruvchilar orasidagi bog‘lanish funksional bog‘lanishidan iborat bo‘lsa, differensial hisob usulidan foydalanib ekstremum masalasi yechiladi [1]

Kuzatish natijalari diskret ma’lumotlardan iborat bo‘lishi mumkin, bevosita differensiyal hisob usulidan foydalanib bo‘lmaydi, bunday hollarda interpolyasiya, aproksimasiya, regressiya va ekstropolyasiya usullaridan foydalaniladi va mahsus dastur asosida kritik nuqtasi topiladi. Ko‘p hollarda o‘zgaruvchilar orasidagi bog‘lanish chiziqsiz bo‘ladi, bunday hollarda taqribiy hisob usullaridan foydalaniladi.

Tajriba natijalarini tahlil qilishda MathCAD dasturidan foydalanish ko‘rsatkichlari chiziqli, kubik, interpolyasiya va uning grafigini chizish ...

Muhokama

Maqolada diskret ma`lumotlarni tahlil qilish va ular orasidagi analitik bog‘lanishni topish, bu bog`lanishni topishda MathCAD dasturining lspline, pspline, cspline funksiyalardan foydalanish bayon etilgan. Ma‘lumki, funksiya ekstremumga tajriba natijalaridan olingan ma`lumotlarning ihtiyoriy nuqtasida erishishi mumkin. Shuning uchun interpolyatsiya, ekstropolyatsiya usullaridan foydalaniladi. Lekin optimumga erishishning maxsus dasturning maxsus funksiyalaridan foydalanish mumkin. Bu holda boshlang`ich yaqinlashish beriladi, shuning uchun uinterpolyatsion ko`phadlarning grafigi chiziladi.

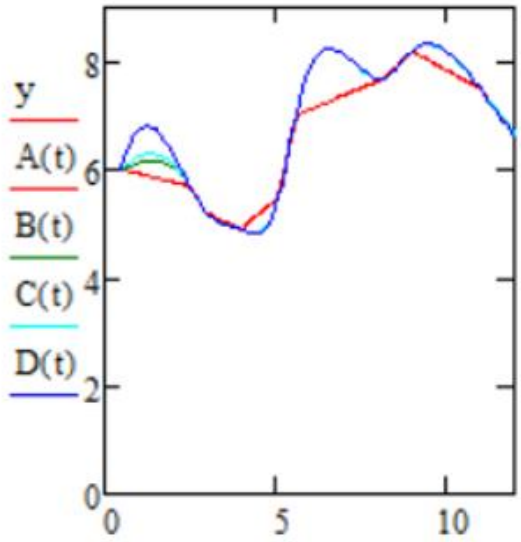
```
c := cspline(x,y)

A(t) := linterp(x,y,t)

B(t) := interp(I,x,y,t)

C(t) := interp(P,x,y,t)

D(t) := interp(c,x,y,t)
```



Natija

Iatisodiyotda eng muhim masalalardan biri tushumva daromad, ishlab chiqarish hajmi va daromad, mehnat sarfi eng maksimal yoki minimal qiymatlarini topishga to`g`ri keladi. Talabalarga quyidagi sodda masalalarni o`rganish vazifa sifatida beriladi, ya`ni bozorda (kartoshka) mahsuloti sotuvi o`rganildi. Bunda savdo hajmi va tushum kuzatuv asosida aniqlandi. Kuzatuv natijalari

1-jadval

x ton	0.5	2.5	3	4	5.1	5.6	8.2	9	11	12.5
Y so`m	6	5.7	5.2	4.9	5.5	7	7.7	8.2	7.5	6.3

x va y orasidagi bog`lanishni toping. Buning uchun MathCAD dasturidan foydalanib, uning grafigini chizamiz

$$x = (0.5\ 2.5\ 3\ 4\ 5.1\ 5.6\ 8.2\ 9\ 11\ 12.5)$$
$$y = (6\ 5.7\ 5.2\ 4.9\ 5.5\ 7\ 7.7\ 8.2\ 7.5\ 6.3)$$
$$t = 0.5, 0.6, \dots, 12.5$$
$$I = Ispline\ (x, y)$$
$$P = pspline\ (x, y)$$

Agar grafikka e`tibor bersak, bir necha nuqtada tushumning maksimum va minimumga erishishini ko`rish mumkin. Uning maksimum va minimumga erishishini topish uchun dastur tuzamiz.

```
xmax(f ,a,b ,h) := | x ← a
                   | fmax ← f(x)
                   | while x ≤ b
                   |     x ← x + h
                   |     if f(x) > fmax
                   |         fmax ← f(x)
                   |         xmax ← x
                   | xmax
```

Dasturdan quyidagi nztijalarni olamiz.

```
x0 := xmax(B,0,4,0.01)        x0 = 1.41

x0 := xmax(C,0,4,0.01)        x0 = 1.32

x0 := xmax(D,0,4,0.001)       x0 = 1.249
```

Xulosa

1) Talabalarda matematik das turlardan foydalanishga ko‘nikma hosil qilish, asosan amaliy masalalarni yechishga mativasiya hosil qilish.

2) Tajriba natijalarini tahlil qilish va o‘zgaruvchilar orasidagi bog‘lanishni topish, grafigini chizish mantiqiy fikrlashni rivojlantiradi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. A.Abdurazakov, A. Shayev, N.Mirzamahmudova, N.Mahmudova “Iqtisodchilar uchun matematika” o‘quv qo‘llanma, Farg‘ona 2020 yil.
2. Abdurazakov A., Mirzamahmudova N., Maxmudova N. “IQTISOD” YO’NALISHI MUTAXASSISLARINI TAYYORLASHDA MATEMATIKA FANINI O’QITISH USLUBIYOTI //Scientific progress. – 2021. – Т. 2. – №. 7. – С. 728-736.
3. Abdujabbor A., Nabiyevich F. A. Econometric Assessment of the Perspective of Business Entities //Eurasian Journal of Physics, Chemistry and Mathematics. – 2022. – Т. 8. – С. 25-29.

ДЕЛОВАЯ ИГРА-МЕТОД АКТИВНОГО ОБУЧЕНИЯ БАКАЛАВРОВ НАПРАВЛЕНИЯ «НАЗЕМНЫЕ ТРАНСПОРТНЫЕ СРЕДСТВА И ИХ ЭКСПЛУАТАЦИЯ»

Пўлат Файзиев, Замир Хаметов

Ферганский политехнический институт

Аннотация: Рассмотрены вопросы использования деловых игр как одного из активных методов обучения в целях повышения профессиональной подготовки бакалавров образования. Представлены результатов опытов использования деловых игр в преподовании спецдисциплин на кафедре « Наземные транспортные средства и их эксплуатации» Ферганского политехнического института.

Ключевые слова: *Деловые игры, активные методы обучения,бакалавры, спецдисциплины, опыты, результаты, стенд для контроля знаний студентов.*

Введение

Обеспечение подготовки квалифицированных кадров,отвечающих современным требованиям к качеству специалистов является целью высшего образования. Квалифицированные специалисты способны обеспечить научно-техническое, экономическое социальное и культурное развитие республики.[1]

Базовое высшее образование это бакалавриат, способное дать фундаментальные прикладные знания по направлению «Наземные транспортные средства и их эксплуатация».

«Обучение бакалавров начинается со знакомства со специальными дисциплинами» «Введение в специальность», «Физика», «История электротехники» на которых прививаются навыки творческой деятельности.

Эффективным методом в подготовке современных выпускников бакалавров ВУЗа является деловая игра.

Целью исследования является развитие мышления обучаемых, вовлечение их в решение проблем, расширение и углубление знаний, а вместе с этим и одновременное развитие практических навыков и осмысление своих действий. Экспериментально установлено, что в памяти человека остается до 10% того, что он слышит, до 50% того, что видит, и до 90% того, что сам делает. [13] Поэтому нахождение новых методов деловой игры является актуальной задачей высшего образования.

Методология

Деловая игра представляет собой имитационный коллективный игровой метод активного обученияи включает в себя целый комплекс методов активного обучения: дискуссию, мозговой штурм, анализ конкретных ситуаций, т. п. Мария Мироновна Бир-штейн является автором первой в мире деловой игры, направленной на решение производственных проблем, , которая предложила идею обучения руководящего персонала в традициях подготовки военных руководителей в процессе военных игр. В июне 1932 г.

Деловая игра- это обучение через действие, это вид поискового проблемного занятия, основанного на игровой совместной деятельности студентов при ведущей роли преподавателя в условиях имитации профессиональной деятельности Авторы[2-13] подробно анализируют и исследуют проблемные методы деловых игр для разных направлений в разных вузах РФ.

Виды деловых игр: обучающие — помогают отработать навыки и развить личностные качества;

оценочные — направлены на определение уровня развития компетенций;

командообразующие — способствуют сплочению команды;

поисковые — нацелены на поиск решений реальных проблем бизнеса.

Процесс конструирования деловой игры включает 4-этапа: 1 этап: определение цели игры. Она формулируется исходя из задач обучения, содержания изучаемых теоретических проблем и тех умений, которые должны быть обретены участниками в процессе занятия.

Преимущество деловых игр по сравнению с традиционным обучением состоит в следующем: 1) в игре воссоздаются основные закономерности движения профессиональной деятельности и профессионального мышления на материале динамически порождаемых и разрешаемых совместными усилиями участников учебных ситуаций; 2) метод деловых игр представляет собой специально организованную деятельность по операционализации теоретических знаний, переводу их в деятельностный контекст. При разработке деловой игры принципиальными моментами являются определение темы и целей. В теме должны быть отражены: характер деятельности; масштаб управления; состав инстанций и условия обстановки. При постановке целей необходимо различать учебные цели игры (ее ставит перед собой руководитель игры) и цели действий ее участников, которые ставятся ими, исходя из игровых ролей. Таким образом, деловая

игра имеет достаточно сложную целевую систему реализуется в реальном и условном плане. В реальном плане - это дидактические и воспитательные цели, в условном - игровые. Они нужны для мотивации к игре, соответствующего эмоционального фона.[11]

Деловая игра — это вид обучения, при котором участников погружают в бизнес-ситуации. Игроки пытаются решить различные задачи и параллельно прокачивают навыки командной работы и принятия решений. Игра может быть метафорической — на основе выдуманных ситуаций — или же имитировать рабочие процессы компании.

Результаты

Учебный процесс по направлению подготовки »Наземные транспортные средства и их эксплуатация» в Ферганском политехническом институте предусматривает сочетание разных видов учебных занятий: лекций, семинаров, практических занятий, в том числе в интерактивных формах. * в игровой форме. Деловые игры проходят весьма увлекательно, при этом создаются определенные условия и правила, а студент в группе или индивидуально выполняет задание, погружаясь во все нюансы задачи. Студенту важно вникнуть во все условия задания, определить возможности и располагаемые средства, опираться на имеющиеся знания. На кафедре Наземные транспортные средства и их эксплуатация» разработан стенд для определения и контроля знаний студентов, Стенд изготовлен из фанерного листа толщиной 4 мм размером 120*70см в центре стенда укреплен свободно вращающийся круглый разноцветный диск. На стенде установлена стрелка направленная на диск на котором отмечены цифры последовательно от 1 до 30 .Это предполагаемые номера списочного состава группы студентов участвующих в деловой игре .Игровой процесс происходит следующим образом ведущий студент задает по теме задание группе, для ответа ,дежурный студент вращает при помощи специальной ручки на диске. Диск свободно вращается и через 1-2 секунды останавливается, номер на диске стоит против стрелки, значить этому студенту отвечать. Правильность ответа решают эксперты - студенты. Интерактивные формы обучения и воспитания обеспечивают взаимодействие не только между педагогом и обучающимся, но и между самими обучающимися, которое необходимо в ходе моделирования жизненных ситуаций, использования ролевых игр, совместного решения проблем.[4]

При подготовке к деловым играм, реализуемым в процессе учебной деятельности, необходимо соблюдать следующие требования:

1) игра - логическое продолжение и завершение конкретной теоретической темы (раздела) учебной дисциплины, практическое дополнение к теме (разделу) или же завершение изучения дисциплины в целом;

2) максимальная приближенность к производственным условиям;

3) создание атмосферы поиска и непринужденности;

4) тщательная подготовка учебно-методической документации;

5) четко сформулированные задачи, условия и правила игры;

6) выявление вариантов возможных решений указанной проблемы;

7) наличие необходимого оборудования.

Выводы

1. Деловые игры является педагогическим средством и активной формой обучения, которая интенсифицирует учебную деятельность, моделируя управленческие, экономические, психологические, педагогические ситуации и дает возможность их анализировать..

2.Установленно, что. разработаный стенд для определения и контроля знаний студентов в процессе деловой игры , делает проведение деловых игр более удобным , интересными и качественным.

Литература

1. Высшее образование электронный ресурс Информационна образовательная сеть. http\\www.ziyonet.uz\\ru\education\system\highschool-20.12..13
2. О.Е Лебедев деловая игра как средство развития,https \\elibrary.ru.ru item

3. Веккессер М.В мазурова Н.А. идр».Деловые игры как фактор деятельного обучения студентов педвузов» Журн. Совр проблеммы науки и образ.№6 11.11.2015.Сиб.Федер. Универс.
4. Интерактивеые формы обучения.Деловая игра.Казанский Федеральный Университет.https\\kpfu.ru struktura novost.
5. Г.А.Караханова» Деловые игры как средство повышения» https\\cyberieninka.ru artiele delovye-igry…
6. Л.Д.Столяренко В.Е Столяренко «Министерство сельского хозяйства» 27.06.2023..https\\rgunh.ru vikon Sveden files B1.V
7. Гуреев П.М .Программа учебной практики для подготовки бакалавров по направлению »Инноватика» М.ГУ 2013-34с. Директор Центра деловых игр иинтеактивных способ обучения ГУУ.-Гуреев П.М.
8. Вербицкий А.А.» Активное обучение в высшей школе контексный подход».-М.Высш. школа 1991,208с,
9. Кругликова В.Н. « Методы активного обучения» .СПб. ВМСИ 1998.115-126.
10. Тройнов В.А. Учебные деловые игры методология и практика проведения. М.: Владос.2008-304с.
11. Хусаиноваа.А.А Амиров А.Ф.»Дидактические игры в структуре активногообучения медицинских вузов педагогика традиции и инновацииVII Международная научн. Конф. Г.Челябинск январь 2016г.
12. Кулеева Л.И. Семенова Л.А.- «Метод активного обучения бакалавров направления подготовки» электроэненргетика и электротехника» ФГБОУ ВПО «Оренбургский гос университет г. Оренбург
13. Сухорукова Л.Н. Деловые игры как средство развития профессиональной компетентности студентов.https\\do.gendocs.ru\docs\inde-214455.html-20.12.13.

HEAT CONDUCTION PROBLEM FOR A HOMOGENEOUS PLATE WITH HEAT TRANSFER THROUGH THE BOTTOM

Inomjon Khamzaev
Ferghana Polytechnic Institute,i.xamzaev@ferpi.uz

Annotation: In the work under consideration, the formulas are given for determining the temperature fields of the plates.

Keywords: *plate, temperature, ring, polar radius, thermal conductivity, delta function, variation, asymmetric unit.*

Introduction

We see a circular plate, consisting of two different connections and material, separated by a circular line of radius - R. Let the side planes of the plate under the influence of heat. Suppose that the inner plane of the plate ($r = r_r$) is below the constant temperature T_1 and is affected by the outer temperature ($r = r_r$) - T_2.

Methods

Let heat exchange through the medium be carried out in the base of the plate according to Newton's law.

The temperature of medium is zero.

We accept that the thermal properties of materials do not depend on temperature.

Results

We determine the law of temperature distribution in the plate. The problem of thermal conductivity is solved by the following equation. [1]

$$\lambda(r)\nabla^2 T + \frac{d\lambda(r)}{dr}\cdot\frac{dT}{dr} - 2\frac{H(r)}{h}\cdot T = 0 \qquad (1)$$

The boundary conditions are as follows

$$T/r = r_1 = T_1, \quad T/r = r_2 = T_2 \qquad (2)$$

where *T (r)* is the temperature function;

$\nabla^2 = \frac{d^2}{dr^2} + \frac{1}{r}\frac{d}{dr}$ - Laplace operators

$\lambda(r), H(r)$ are coefficients of thermal conductivity of the prefabricated plate, *h* - plate thickness

The coefficients of thermal conductivity and heat exchange can be expressed in the form of the following function with a polar radius - *r* on the plate.

$$\lambda(r) = \lambda_1 + (\lambda_0 - \lambda_1)\cdot S_(R-r)_1$$
$$H(r) = H_1 + (H_0 - H_1)\cdot S_(R-r)_1 \qquad (3)$$

where $S_(R-r) = \begin{cases} 1, & r \le R \\ 0, & r > R \end{cases}$ - asymmetric unit functions [2]

in formula (3) $\lambda(r)$ and $H(r)$ are put we get the following (1).

$$\nabla^2 T - \frac{2}{h}\left[\frac{H_1}{k_1} + \left(\frac{H_0}{k_0} - \frac{H_1}{k_1}\right)\right] S_(R-r)|T - \left[\frac{\lambda_0 - \lambda_1}{\lambda_1} + \left(\frac{\lambda_0 - \lambda_1}{\lambda_0} - \frac{\lambda_0 - \lambda_1}{\lambda_1}\right)\right]$$
$$S_(R-r)\left|\frac{dT}{dr}\right|_{r=R}\cdot\delta_(R-r) = 0 \qquad (4)$$

Using the properties [3] in writing equation (4), we formulate as follows.

$f(r)\delta_(R-r) = f(r)\big|_{r=R}\cdot\delta_(R-r)$,

where $\delta_(R-r) = \frac{dS_(R-r)}{dr}$ - we multiply Dirac delta function (4) to the $S_(R-r)$ we formulate as follows.

In this we took into account $S-(R-r)\cdot\delta_(R-r) = 0$ [4]

We enter the following definitions.

$$\Phi = T\cdot S_(R-r), \qquad æ_1^r = \frac{2H_1}{h\lambda_1}, \qquad æ_0^r = \frac{2H_0}{h\lambda_0}$$

In this case, equation (5) takes the following form.

$$\nabla^2\Phi - æ_1^r\Phi = T\big|_{r=R}\cdot\delta_(R-r) - \left(\left.\frac{dT}{dr}\right|_{r=R} + \frac{1}{R}T\big|_{r=R}\right)\delta_(R-r) \qquad (6)$$

The solution of equation (6) has the following form:

$\Phi = A\cdot I_0(æ_0 r) + BK_0(æ_0 r) + \Phi_0(r)$,

Here A, B are arbitrary integral constants

I, K are Bessel modified functions

We determine the special solution of equation (6) $\Phi_0(r)$ by variation of arbitrary variables

$$\Phi_0(r) = \left[C\cdot I_0(\gamma_0 r) + DK_0(r)\right]\cdot S_(R-r) \qquad (7)$$

Here $D = -I_0(æ_0 r)\left(2T\big|_{r=R} + R\frac{dT}{dr}\big|_{r=R}\right) - T\big|_{r=R} æ_0 R I_{\frac{1}{2}}(æ_0 R)$

Based on the entered defenitions (4), we write as follows.

$$\frac{d^2T}{dr^2} + \frac{1}{r}\frac{dT}{dr} - æ_1^r T = \varphi_1(r) + \varphi_r(r) \qquad (8)$$

where $\varphi_1(r) = (æ_0^r - æ_1^r)\Phi$, $\varphi_r(r) = \left(\frac{\lambda_0}{\lambda_1} - 1\right)\frac{dT}{dr}\big|_{r=R}\delta_(R-r)$(8) the right side of equation consists of two additions.

The following special solution is appropriate for the addend $\varphi_1(r)$.

$$T^{(1)}(r)=\Phi_0(r)-\Phi_1(r)$$

where $\Phi_1(r)$ is determined by replacing $æ_0$ with $æ_1$ in formula (7).

The following special solution is suitable for the addend $\varphi_r(r)$.

$$T^2(r)=R\left(\frac{\lambda_0}{\lambda_1}-1\right)\frac{dT}{dr}\Big|_{r=R}\left[K_0(æ_1r)I_0(æ_1R)-I_0(æ_1r)K_0(æ_1R)\right]S_(R-r) \qquad (8)$$

the general solution of the homogeneous equation has the following form

$$T(r)=A_0I_0(æ_1r)+B_0K_0(æ_1r)$$

here A_0, B_0 are integral constants and are determined on the basis of condition (2).

In this case, the general solution of the homogeneous equation (8) is as follows.

$$TA_0I_0(æ_1r)+B_0K_0(æ_1r)+\left\{\left(2T\big|_{r=R}+R\frac{dT}{dr}\big|_{r=R}\right)\psi(æ_1r)-\left(2T\big|_{r=R}+R\frac{\lambda_0}{\lambda_1}-\frac{dT}{dr}\big|_{r=R}\right)\cdot\right. \qquad (9)$$

$$\left.\cdot\psi(æ_1r)+RT\big|_{r=R}\left[æ_1R(æ_1,r)-æ_0Q(æ_0,r)\right]\right\}S_(R-r)$$

here
$$\Psi(æ_i,r)=I_0(æ_i,r)K_0(æ_i,R)-I_0(æ_i,R)K_0(æ_i,r)$$
$$Q(æ_i,r)=I_0(æ_i,r)K_1(æ_iR)+K_0(æ_ir)I_1(æ_i,r)\ \ i=0,1$$

by solution (9) we define integral constantsby putting, $T\big|_{r=R}$ and $\frac{dT}{dr}\big|_{r=R}$. We to the formula (9) we put $T\big|_{r=R}$ and $\frac{dT}{dr}\big|_{r=R}$ and we get the following.

$$T=A_0\left\{I_0(æ_1r)+\left[x(r)I_0(æ_1R)+I_1(æ_1R)\eta(r)S_(R-r)\right]\right\}+$$
$$B_0\left\{K_0(æ_1r)+\left[x(r)K_0(æ_1R)-K_1(æ_1R)\eta(r)S_(R-r)\right]\right\}$$
$$x(r)=2\left[\psi(æ_0,r)-\psi(æ_1,r)\right]+R\left[æ_1Q(æ_1,r)-æ_0Q(æ_0,r)\right], \qquad (10)$$
$$\eta(r)=æ_1R\left[\frac{\lambda_1}{\lambda_0}\psi(æ_0,r)-\psi(æ_1,r)\right]$$

A_0 and B_0 determine the integral constants (2) using the boundary conditions as follows.

$$A_0=\frac{1}{L}\left[T_0K_0(æ,r_r)-T_r\cdot\Gamma(r_1)\right];\ B_0=\frac{1}{L}\left[T_0\Pi(r_1)-T_1I_0(æ_1r_r)\right];$$
$$\Pi(r_1)=I_0(æ_1r_1)+x(r_1)\cdot I_0(æ_1R)+I_1(æ_1R)\cdot\eta(r_1); \qquad (11)$$
$$\Gamma(r_1)=K_0(æ_1r_r)+x(r_1)\cdot K_0(æ_1R)-K_1(æ_1R)\cdot\eta(r_1);$$
$$L=\Pi(r_1)\cdot K_0(æ_1r_r)-\Gamma(r_1)I_0(æ_1r).$$

Conclusion

Thus, the temperature field in the plate under consideration can be determined by (10) and (11).

Literatures

1. Hamzayev, I. H., & Umarov, E. S. (2022). Materiallar qarshiligi. Classic” nashiryoti–2021, 360.
2. Халилов, Ш. З., Тожибоев, Б. Т., Умаров, Э. С., & Кучкоров, Б. У. (2019). Прием и хранение зерновой смеси, поступающей после комбайнов. Журнал Технических исследований, (2).
3. Hamzayev, I. H., Umarov, E. S., Xaydarov, A. U., & Mamasidiqov, J. (2023). Mashinasozlikda ko ‘p qatlamli materiallardan iborat plastinkalarning kuchlanganlik va

termokuchlanganlik holati: mashinasozlikda ko‘p qatlamli materiallardan iborat plastinkalarning kuchlanganlik va termokuchlanganlik holati.
4. Hamzayev, I. H., & Umarov, E. S. (2023). Egilishda eguvchi moment va ko ‘ndalang kuchlarni aniqlash masalasiga boshlang ‘ich parametrlar usulini tadbiq etish. Educational Research in Universal Sciences, 2(15), 658-661.
5. Khamzaev, I. H., Umarov, E. S., Kasimov, E. U., & Akhmedov, A. U. (2019). Calculation of a multilayer plate on an elastic base-Fer PI. In I International Scientific and Practical Conference (pp. 24-25).
6. Хамзаев, И. Х., & Умаров, Э. С. (2022). Задача теплопроводности для кусочно однородной пластины с теплообменом через основание. Barqarorlik va yetakchi tadqiqotlar onlayn ilmiy jurnali, 245-249.
7. Tojiboyev, B. T., & Mo, A. A. O. G. L. (2021). Liquid composition heat insulating coats and methods for determination of their heat conductivity. Scientific progress, 2(6), 1628-1634.
8. Umarov, E. S., Hamzaev, I. H., & Mo'minov, J. A. Tadqiqot. uz ISSN 2181-9696 Doi Journal 10.26739/2181-9696.
9. Абдуллаев, М. М., & Умаров, Э. С. (2019). Нефт хом ашёсидан кокс олишда, реакторда пиширилган коксни бурғулаш жараёнидаги айрим технологик усуллар. Журнал Технических исследований, (5).
10. Халилов, Ш. З., Умаров, Э. С., & Халилов, З. Ш. (2020). Результаты исследований очистки зерноуборочного комбайна. Журнал Технических исследований, 3(2).
11. Khalilov, S. Z., Abdullaev, S. A., Khalilov, Z. S., & Umarov, E. S. (2019). Influence of speed and angle of particle reduction on the character of motion of the components of the grain head. TECHNICAL SCIENCES, 2, 51-55.
12. Хамзаев, И. Х., & Умаров, Э. С. (2020). Девор балкани ҳисобига четки айирмалар усулини тадбиқи. Журнал Технических исследований, 3(2).
13. Хамзаев, И. Х., & Умаров, Э. С. (2019). Расчет несущая способности стальных балок при учете развития пластических деформаций в эксплуатационной стадии. Журнал Технических исследований, (2).
14. Абдуллаев, М. М., & Умаров, Э. С. Некоторые вопросы технологических процессов бурении кокса, испеченного в реакторе, получаемый при коксовании нефтяного сырья.
15. Umarov, E. S. (2021). Non-linear bending bar. Scientific progress, 2(7), 578-585.
16. Умаров, Э. С. (2020). Рамани ўқлар бўйича кўчишларни, унинг мустахкамлигига таъсири ҳақида. Журнал Технических исследований, 3(1).
17. Хамзаев, Х. И., & Умаров, Э. С. (2015). Уравнения изгиба многослойных балок. ISSN 2181-7200. Научно-технический журнал ФерПИ, 19(2), 61.
18. Umarov, E. (2020). On the effect of axial displacements on the strength of frames. Technical Sciences, 1, 24-28.
19. Хамзаев, И. Х., & Умаров, Э. С. Применение метода конечных разностей к расчету балок-стенок-ФарПИ ИТЖ НТЖ ФерПИ (STJ FerPI), 2018. Том, 22(4), 48-52.
20. Hamzaev, I. H., Umarov, E. S., & Muminov, J. A. Calculation of the bearing capacity of steel beams, taking into account the development of plastic deformations in the operational stage. Tadqiqot. uz ISSN, 2181-9696.
21. Набиев, Т. С., & Умаров, Э. С. (2021). О работе барабанной сушилки хлопка. In ОБЩЕСТВО-НАУКА-ИННОВАЦИИ (pp. 38-42).
22. Хамзаев, И. Х., & Умаров, Э. С. (2020). Применение метода конечных разностей к расчету пологих оболочек. Журнал Технических исследований, 3(1).
23. Мўминов, Ж. А., Умаров, Э. С., & Ортиқалиев, Б. С. (2019). Чангларни комбинацион тозалаш технологияси. Журнал Технических исследований, (2).
24. Мўминов, Ж. А., Умаров, Э. С., & Ортиқалиев, Б. С. (2019). Оғир юкланишли ва тез ҳаракатланувчи машина қисмларида сирпаниш подшипникларини

танлаш. Машинасозлик ишлаб чиқариш ва таълим: муаммолар ва инновацион ечимлар-2019й, 338-340.
25. Inomjon, H., Kodirjon, G., Elmurod, U., & Zokirjon, A. (2021). Application of the method of finite differences to the calculation of shallow shells. Universum: технические науки, (3-4 (84)), 71-76.
26. Халилов, Ш. З., Абдуллаев, Ш. А., Халилов, З. Ш., & Умаров, Э. С. (2019). Влияние скорости и угла вбрасывания частицы на характер движения компонентов зерно соломистого вороха. Журнал Технических исследований, (2).
27. Хамзаев, И. Х., Умаров, Э. С., Касимов, Э. У., & Ахмедов, А. У. (2019). Расчет многослойной плиты на упругом основании-Фер ПИ. I Международной научно-практической кон-и, 24-25.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЛЕКСИЧЕСКОЙ ЕДИНИЦЫ "ЖЕНЩИНА" В УЗБЕКСКОЙ И РУССКОЙ КЛАССИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРЕ

Дилором Адилова
Каршинский инженерно-экономический институт, г. Карши, Республика Узбекистан

Аннотация. В данной статье проводится сравнительный анализ лексической единицы "женщина" в узбекской и русской классической литературе. Исследование базируется на материалах произведений узбекских и русских классиков XIX-XX веков. Методология включает в себя лексико-семантический, контекстуальный и сопоставительный анализ. Результаты исследования показывают, что образ женщины в узбекской и русской литературе имеет как общие, так и отличительные черты, обусловленные культурными, социальными и историческими факторами. В обеих литературах женщина представлена как хранительница семейного очага, воплощение нежности, красоты и жертвенности. Однако в узбекской литературе акцент делается на традиционной роли женщины, ее подчиненном положении в обществе, тогда как в русской литературе образ женщины более эмансипирован и индивидуализирован. Анализ лексической единицы "женщина" позволяет глубже понять особенности менталитета и ценностных ориентиров узбекского и русского народов.

Ключевые слова: *женщина, узбекская литература, русская литература, сравнительный анализ, лексическая единица, классическая литература*

Введение

Образ женщины занимает центральное место в мировой литературе, являясь отражением культурных, социальных и нравственных ценностей общества. Сравнительный анализ лексической единицы "женщина" в узбекской и русской классической литературе представляет особый интерес, поскольку позволяет выявить как универсальные, так и специфические черты в восприятии и изображении женщины в двух различных культурах. Актуальность данного исследования обусловлена возрастающим интересом к гендерным исследованиям в литературоведении, а также необходимостью углубленного изучения национальной специфики образа женщины в узбекской и русской литературе. Цель исследования - провести сравнительный анализ лексической единицы "женщина" в узбекской и русской классической литературе и выявить общие и отличительные черты в репрезентации образа женщины.

Методы

Теоретической базой исследования послужили труды ведущих литературоведов и лингвистов, посвященные анализу образа женщины в узбекской и русской литературе. Среди них можно выделить работы А. Хайитметова [Хайитметов А. Творчество Айбека. - Ташкент: Фан, 1965. - С. 112], М. Кошчанова [Кошчанов М. Поэзия Увайси. - Ташкент: Издательство литературы и искусства им. Гафура Гуляма, 1980. - С. 58], Е. Н. Строгановой [Строганова Е. Н. "Другая" литература. Женская проза России первой половины XIX века. - Тверь: ТвГУ, 2001. - С. 37], О. В. Рябова [Рябов О. В. Русская философия женственности (XI-XX века). - Иваново: Юнона, 1999. - С. 203] и др.

Методология исследования включает в себя лексико-семантический, контекстуальный и сопоставительный анализ. Лексико-семантический анализ позволяет выявить смысловое наполнение лексемы "женщина" в узбекском и русском языках. Контекстуальный анализ дает возможность рассмотреть функционирование данной лексической единицы в конкретных литературных произведениях. Сопоставительный анализ используется для выявления общих и отличительных черт в репрезентации образа женщины в узбекской и русской классической литературе.

Материалом исследования послужили произведения узбекских писателей и поэтов XIX-XX веков - Агахи, Увайси, Фурката, Айбека, Гафура Гуляма и др., а также русских классиков - А. С. Пушкина, Н. В. Гоголя, И. С. Тургенева, Ф. М. Достоевского, Л. Н. Толстого, А. П. Чехова и др.

Результаты и обсуждение

Лексико-семантический анализ показал, что в узбекском языке лексема "женщина" (аёл, хотин, завжа) имеет следующие основные значения: 1) лицо женского пола; 2) жена, супруга; 3) хранительница домашнего очага. В русском языке лексема "женщина" определяется как 1) лицо женского пола; 2) лицо женского пола, состоящее или состоявшее в браке.

Контекстуальный анализ произведений узбекской классической литературы выявил, что образ женщины тесно связан с традиционным укладом жизни и исламскими ценностями. Женщина воспринимается прежде всего как жена, мать, хранительница семейных традиций. Она изображается как кроткое, покорное, жертвенное существо, чья жизнь подчинена интересам семьи и общества. В произведениях Увайси, Фурката, Агахи женщина предстает как идеал красоты, нежности и духовной чистоты [Кошчанов М. Поэзия Увайси. - Ташкент: Издательство литературы и искусства им. Гафура Гуляма, 1980. - С. 58].

В то же время в узбекской литературе XX века намечается тенденция к переосмыслению традиционного образа женщины. В произведениях Айбека, Гафура Гуляма женщина изображается как личность, стремящаяся к самореализации и независимости. Однако эмансипация женщины воспринимается авторами неоднозначно и часто трактуется как отклонение от нормы, ведущее к трагическим последствиям [Хайитметов А. Творчество Айбека. - Ташкент: Фан, 1965. - С. 112].

В русской классической литературе образ женщины является более многогранным и индивидуализированным. Женщина предстает не только как хранительница семейного очага, но и как самостоятельная личность, имеющая свой внутренний мир, свои желания и стремления. В произведениях А. С. Пушкина, Н. В. Гоголя, И. С. Тургенева женщина изображается как сильная, волевая натура, способная на глубокие чувства и решительные поступки [Строганова Е. Н. "Другая" литература. Женская проза России первой половины XIX века. - Тверь: ТвГУ, 2001. - С. 37].

В то же время в русской литературе присутствует и традиционное восприятие женщины как существа слабого, иррационального, подверженного страстям и заблуждениям. Эта тенденция особенно ярко проявляется в творчестве Ф. М. Достоевского и Л. Н. Толстого, где женщина часто становится источником страданий и нравственных терзаний для мужчины [Рябов О. В. Русская философия женственности (XI-XX века). - Иваново: Юнона, 1999. - С. 203].

Значимой особенностью репрезентации образа женщины в русской литературе является также мотив женской эмансипации и борьбы за права женщин. Эта тема находит отражение в произведениях Н. Г. Чернышевского, М. Е. Салтыкова-Щедрина, Н. С. Лескова и других писателей второй половины XIX века [Пензина О. В. Женский вопрос в русской литературе XIX века // Вестник Тамбовского университета. Серия: Гуманитарные науки. - 2008. - № 6. - С. 295]. Писатели поднимают проблемы женского образования, профессиональной самореализации, участия женщин в общественной жизни.

Еще одной важной темой, связанной с образом женщины в русской литературе, является тема "падшей женщины", женщины-жертвы социальных обстоятельств и

мужского эгоизма. Эта тема ярко раскрывается в произведениях Ф. М. Достоевского ("Преступление и наказание", "Идиот"), Л. Н. Толстого ("Воскресение"), А. Н. Островского ("Гроза", "Бесприданница") [Пензина О. В. Образ "падшей женщины" в русской литературе второй половины XIX века // Известия ПГПУ им. В. Г. Белинского. - 2012. - № 27. - С. 328]. Писатели с сочувствием изображают трагические судьбы женщин, ставших жертвами социальной несправедливости и двойных стандартов общественной морали.

Сравнительный анализ лексической единицы "женщина" в узбекской и русской классической литературе позволяет сделать вывод о том, что образ женщины в обеих литературах имеет как общие, так и отличительные черты.

Общим для узбекской и русской литературы является восприятие женщины как хранительницы семейного очага, воплощения красоты, нежности и жертвенности. Женщина изображается как существо, чья жизнь неразрывно связана с семьей и детьми, чье предназначение - служить мужу и создавать домашний уют.

Отличительной чертой узбекской литературы является более традиционное и консервативное восприятие женщины, обусловленное влиянием исламских ценностей и патриархального уклада жизни. Женщина в узбекской литературе часто предстает как пассивный объект, чья судьба всецело зависит от воли мужчины. Эмансипация женщины воспринимается узбекскими авторами как отклонение от нормы и часто приводит к трагическим последствиям.

В русской литературе образ женщины является более эмансипированным и индивидуализированным. Женщина изображается не только как жена и мать, но и как самостоятельная личность, имеющая свой внутренний мир и стремящаяся к самореализации. Русские писатели поднимают темы женской эмансипации, борьбы за права женщин, а также трагических судеб женщин, ставших жертвами социальной несправедливости.

В то же время в русской литературе присутствует и традиционное восприятие женщины как существа слабого и иррационального, что особенно ярко проявляется в творчестве Ф. М. Достоевского и Л. Н. Толстого.

Важно отметить, что и в узбекской, и в русской литературе образ женщины не статичен, а динамично развивается, отражая изменения в общественном сознании и социальном положении женщин. Если в произведениях XIX века женщина часто изображается как пассивный объект, всецело зависимый от мужчины, то в литературе XX века появляются образы сильных, независимых женщин, стремящихся к самореализации и борющихся за свои права.

Выводы

Сравнительный анализ лексической единицы "женщина" в узбекской и русской классической литературе позволяет сделать следующие выводы:

Образ женщины занимает центральное место в узбекской и русской литературе, являясь отражением культурных, социальных и нравственных ценностей общества.

В обеих литературах женщина представлена как хранительница семейного очага, воплощение красоты, нежности и жертвенности.

В узбекской литературе образ женщины более традиционен и консервативен, что обусловлено влиянием исламских ценностей и патриархального уклада жизни. Эмансипация женщины воспринимается узбекскими авторами как отклонение от нормы.

В русской литературе образ женщины является более эмансипированным и индивидуализированным. Женщина изображается не только как жена и мать, но и как самостоятельная личность, имеющая свой внутренний мир и стремящаяся к самореализации.

В то же время в русской литературе присутствует и традиционное восприятие женщины как существа слабого и иррационального, что особенно ярко проявляется в творчестве Ф. М. Достоевского и Л. Н. Толстого.

Таким образом, сравнительный анализ лексической единицы "женщина" в узбекской и русской классической литературе позволяет глубже понять особенности менталитета и ценностных ориентиров узбекского и русского народов, а также выявить общие и отличительные черты в репрезентации образа женщины в двух различных культурах.

Список литературы

1. Кошчанов М. Поэзия Увайси. - Ташкент: Издательство литературы и искусства им. Гафура Гуляма, 1980. - 192 с.
2. Рябов О. В. Русская философия женственности (XI-XX века). - Иваново: Юнона, 1999. - 359 с.
3. Строганова Е. Н. "Другая" литература. Женская проза России первой половины XIX века. - Тверь: ТвГУ, 2001. - 116 с.
4. Хайитметов А. Творчество Айбека. - Ташкент: Фан, 1965. - 244 с.
5. Пензина О. В. Женский вопрос в русской литературе XIX века // Вестник Тамбовского университета. Серия: Гуманитарные науки. - 2008. - № 6. - С. 293-297.
6. Пензина О. В. Образ "падшей женщины" в русской литературе второй половины XIX века // Известия ПГПУ им. В. Г. Белинского. - 2012. - № 27. - С. 326-330.
7. Ермакова Е. В. Концепт "женщина" в русском языковом сознании: На материале афористики : дис. ... канд. филол. наук. - Воронеж, 2008. - 223 с.
8. Тухтаходжаева М. Х. Женщина, ислам, семья. - Ташкент: Фан, 2000. - 108 с.
9. Ефремова Э. М. "Женский вопрос" в Средней Азии: история изучения и современные проблемы. - Ташкент: Фан, 1991. - 122 с.
10. Ганиева С. А. Женщина в узбекской литературе начала XX века // Филология и лингвистика. - 2016. - №2. - С. 47-49.
11. Абдуллаев И. Созвездие талантов. - Ташкент: Издательство литературы и искусства им. Гафура Гуляма, 1982. - 304 с.
12. Короленко В. Г. О литературе. - М.: Гослитиздат, 1957. - 716 с.
13. Цебрикова М. К. Псевдоним. Женский вестник, 1867. - С.-Петербург: Типография И. Бочкарева, 1867. - 526 с.
14. Каримов Н. Пушкин и Узбекистан. - Ташкент: Фан, 1988. - 168 с.
15. Химматов Х. Просветитель и джадид Фуркат. - Ташкент: Шарк, 1997. - 112 с.

EKONOMETRIKA MASALALARIDA MS EXCEL DASTURIDAN FOYDALANISH

Abdusalom Sattorov, Maftunaxon Nizomiddinova
Farg’ona politexnika instituti

Annotatsiya: Maqolada ekonometrika masalalarni yechishda komryuter dasturiy vositalaridan foydalanishning ahamiyati, ko’p omilli regressiya tenglamasini MS Excel dasturi yordamida tuzish va modelning statistik parametrlarini tahlil qilish masalasini ko’rib chiqilgan.

Kalit so’zlar: *axborot texnologiyalari, matematik statistika, korrelyatsion bog’lanish modeli, ko’p omilli regressiya tenglamasi, determinatsiya koeffitsiyenti, modelning adekvatligi.*

Kirish

Hozirgi kunda barcha ta’lim muassasalarida fanlarni o’qitishda axborot texnologiyalari keng qo’llanilmoqda. Axborot-kommunikatsiya texnologiyalari yordamida o’qitish jarayonida ba’zi murakkab tushunchalar aniqroq bayon etililishiga imkon yaratiladi, darslar yanada qiziqarli o’tadi, interfaol darslar tashkil etish imkoniyati yaratiladi. Hisoblash vositalari, kompyuter tarmoqlari, o’rgatuvchi va maxsus amaliy dasturlar, jumladan matematik paketlarning keng imkoniyatlari Matematikani o’qitishda axborot texnologiyalarining qo’llanilishini ta’minlashga asos bo’ladi. Matematik paketlarning kamida bittasidan foydalanish ko’nikmasiga ega bo’lish, matematik bilimlarni to’liq egallamagan bo’lajak mutaxassisga mustaqil ravishda katta hajmdagi hisoblashlarni bajarish va murakkab amaliy masalalarini yechish imkonini yaratadi.

Metodlar va natijalar

Matematik masalalarni yechishda zamonaviy matematik paketlarning qo’llanilishi talabalarda egallangan nazariy bilimlarining tizimlashishi va chuqurlashishi bilan bir qatorda

ularning axborot texnologiyalaridan foydalanish va berilgan muammoni yechish borasida yangi bilimga ega bo’lishlariga olib keladi. Hozirgi davrda matematik masalalarni yechish uchun ko’plab matematik paketlar ishlab chiqilgan. Ular bir-biridan funksiyalari soni va qamrovi, grafik imkoniyatlari, interfeysning sifati va foydalanishga qulayligi, boshqa paketlar bilan ma’lumotlar almashish imkoniyatlari, qo’llanish sohasi va boshqa xususiyatlari bilan farq qiladi.

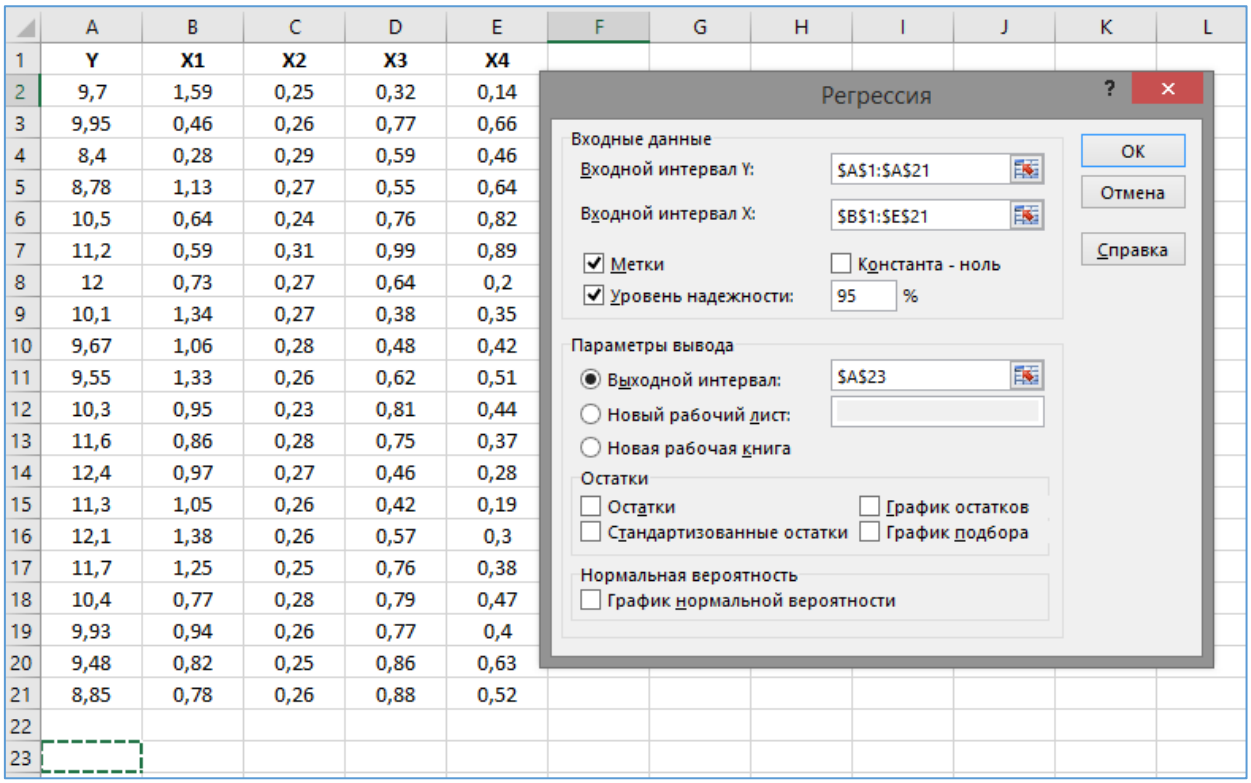
Matematika kursining Matematik statistika bo’limi mavzularini o’qitishda kompyuter texnologiyalarini keng va samarali qo’llash mumkin. Talabalarga statistik ma’lumotlar bilan ishlash va ularni tahlil qilish usullarini ko’plab vositalarga ega bo’lgan MS Excel dasturidan foydalanib o’rgatish ham mumkin. Hozirda aksariyat maktab o’quvchilari ham Excel dasturi bilan ishlash ko’nikmalariga ega yoki ta’lim jarayonida bunday ko’nikmalarni egallashlari oson. Shuning uchun asosiy e’tiborni talabalarga ma’lumotlarni qayta ishlovchi funksiyalardan foydalanish va natijalarni tahlil qilishni o’rgatishga qaratish zarur. Ijtimoiy-iqtisodiy hodisalarni kuzatishlar natijasida olingan X_1, X_2 va Y miqdorlar o’rtasidagi korrelyatsion bog’lanish modeli (*ikki omilli regressiya tenglamasini*) ni MS Excel dasturi yordamida tuzish va modelning statistik parametrlarini tahlil qilish masalasini ko’rib chiqamiz.

Misol. 20 ta tumanda yetishtirilgan bug’doy hosildorligiga ba’zi omillarning ta’sirini o’rganish uchun quyidagi ma’lumotlar yig’ldi:

Tuman №	Y Hosildor-lik *sr* / *ga*	X_1 Har 100 *ga* yerda ishlatilgan traktorlar soni	X_2 Har 100 *ga* yerda ishlatilgan kombaynlar soni	X_3 Har 1 *ga* yerga sarflangan o’g’it miqdori *t* / *ga*	X_4 Har 1 *ga* yerga sarflangan himoyalovchi kimyoviy moddalar miqdori *sr* / *ga*
1	9,7	1,59	0,25	0,32	0,14
2	9,95	0,46	0,26	0,77	0,66
3	8,4	0,28	0,29	0,59	0,46
4	8,78	1,13	0,27	0,55	0,64
5	10,5	0,64	0,24	0,76	0,82
6	11,2	0,59	0,31	0,99	0,89
7	12	0,73	0,27	0,64	0,2
8	10,1	1,34	0,27	0,38	0,35
9	9,67	1,06	0,28	0,48	0,42
10	9,55	1,33	0,26	0,62	0,51
11	10,3	0,95	0,23	0,81	0,44
12	11,6	0,86	0,28	0,75	0,37
13	12,4	0,97	0,27	0,46	0,28
14	11,3	1,05	0,26	0,42	0,19
15	12,1	1,38	0,26	0,57	0,3
16	11,7	1,25	0,25	0,76	0,38
17	10,4	0,77	0,28	0,79	0,47
18	9,93	0,94	0,26	0,77	0,4
19	9,48	0,82	0,25	0,86	0,63
20	8,85	0,78	0,26	0,88	0,52

Bu statistik ma'lumotlardan foydalanib, hosildorlik (Y) va omillar (X_i) o’rtasidagi bog’lanish − ko'p omilli regressiya modelini **MS Excel** dasturi yordamida tuzamiz va uni tahlil qilamiz.

1. Dastlab ma'lumotlarni **MS Excel** jadvaliga, aytaylik, **A1-E21** katakchalariga kiritamiz. Dastur menyusining **Данные** bo’limi **Анализ данных** buyruyini faollashtiramiz.



	A	B	C	D	E
1	**Y**	**X1**	**X2**	**X3**	**X4**
2	9,7	1,59	0,25	0,32	0,14
3	9,95	0,46	0,26	0,77	0,66
4	8,4	0,28	0,29	0,59	0,46
5	8,78	1,13	0,27	0,55	0,64
6	10,5	0,64	0,24	0,76	0,82
7	11,2	0,59	0,31	0,99	0,89
8	12	0,73	0,27	0,64	0,2
9	10,1	1,34	0,27	0,38	0,35
10	9,67	1,06	0,28	0,48	0,42
11	9,55	1,33	0,26	0,62	0,51
12	10,3	0,95	0,23	0,81	0,44
13	11,6	0,86	0,28	0,75	0,37
14	12,4	0,97	0,27	0,46	0,28
15	11,3	1,05	0,26	0,42	0,19
16	12,1	1,38	0,26	0,57	0,3
17	11,7	1,25	0,25	0,76	0,38
18	10,4	0,77	0,28	0,79	0,47
19	9,93	0,94	0,26	0,77	0,4
20	9,48	0,82	0,25	0,86	0,63
21	8,85	0,78	0,26	0,88	0,52
22					
23					

Ochilgan muloqot oynasida ma’lumotlar kiritilgan diapazonlarni va natijalar qaysi katakchadan boshlab chiqarilishini ko’rsatib, **OK** tugmasini bosamiz.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
22									
23	ВЫВОД ИТОГОВ								
24									
25	*Регрессионная статистика*								
26	Множественный R	0,456134219							
27	R-квадрат	0,208058426							
28	Нормированный R-квадрат	-0,003125994							
29	Стандартная ошибка	1,175708942							
30	Наблюдения	20							
31									
32	Дисперсионный анализ								
33		*df*	*SS*	*MS*	*F*	*Значимость F*			
34	Регрессия	4	5,447322256	1,361830564	0,985197802	0,445156649			
35	Остаток	15	20,73437274	1,382291516					
36	Итого	19	26,181695						
37									
38		*Коэффициенты*	*Стандартная ошибка*	*t-статистика*	*P-Значение*	*Нижние 95%*	*Верхние 95%*	*Нижние 95,0%*	*Верхние 95,0%*
39	Y-пересечение	6,6496103	5,331794261	1,247161832	0,231460337	-4,714840155	18,01406075	-4,714840155	18,01406075
40	X1	0,604774143	1,097906152	0,550843204	0,589851924	-1,735357426	2,944905711	-1,735357426	2,944905711
41	X2	10,67132745	16,46969348	0,647937223	0,526819716	-24,43299324	45,77564815	-24,43299324	45,77564815
42	X3	2,843684421	2,183162895	1,302552561	0,212372042	-1,809617139	7,496985981	-1,809617139	7,496985981
43	X4	-3,366471014	1,891180849	-1,780089416	0,095322214	-7,397427575	0,664485547	-7,397427575	0,664485547

Коэффициенты ustunida qiymatlar ko'p omilli chiziqli regressiya modeli koeffitsientlarini bildiradi, ya’ni Y va X_i omillar o’rtasidagi bog’lanish tenglamasi

$$y^*=6,6496+0,6048\cdot x_1+10,6713\cdot x_2+2,8437\cdot x_3-3,3665\cdot x_4.$$

ko’rinishga ega bo’ladi. Tenglamadan ko'rinadiki, har 100 gektar yerda ishlatilgan traktorlar soni 1 donaga ko'payganda, don hosildorligi 0,6048 ts ga; kombaynlar soni 1 donaga ko'payganda 10,6713 ts ga; o‘g‘it miqdori 1 tonnaga ko'payganda, 2,8437 ts ga oshadi. Kimyoviy himoya vositalari miqdorining 1 ts ga ortishi hosildorlikni 3,3665 ts/ga kamaytiradi.

2. Regressiya modeli koeffitsientlari (b_i) lardan foydalanib,

$$\beta_i = b_i \cdot \frac{\sigma_{x_i}}{\sigma_y}$$

formulalar yordamida standartlashtirilgan koeffitsientlarni (β_i) hisoblash mumkin, bunda σ – o’rtacha kvadratik chetlanish. Standartlashtirilgan regressiya koeffitsientlari boshqa omillar

o'zgarmagan taqdirda, biror x_i omil bir birlikka o'zgarganda, natija o'rta hisobda necha birlikka o'zgarishini ko'rsatadi.

MS Excel da σ_y ni hisoblash uchun **=СТАНДОТКЛОН(A2:A21)** formuladan foydalanish mumkin. Standartlashtirilgan shaklda tenglama quyidagi ko’rinishga ega bo’ladi:

$t_y = 0,171 \cdot t_{x_1} + 0,163 \cdot t_{x_2} + 0,445 \cdot t_{x_3} - 0,571 \cdot t_{x_4}$.

Standartlashtirilgan regressiya koeffitsientlarini bir-biri bilan taqqoslash mumkin. Hosildorlikka o'g'itlar miqdori va kimyoviy himoya vositalarining miqdori ko’proq ta'sir qiladi, deb aytish mumkin, chunki ularning koeffitsientlari nisbatan kattaroq.

$$\overline{E}_i = b_i \cdot \frac{\overline{x}_i}{\overline{y}_x}.$$

formulalar yordamida elastiklik koeffitsientlarini hisoblaymiz, bular bizga bir o'zgaruvchining o'zgarishi boshqa o'zgaruvchining o'zgarishiga qanchalik ta'sir qilishini aniqlashga imkon beradi.

MS Excel da o'rtacha qiymatlarni aniqlash uchun biz **СРЗНАЧ()** funksiyasidan foydalanamiz. $\overline{E}_1$ ni hisoblash uchun quyidagi formuladan foydalanamiz:

=B40*СТАНДОТКЛОН(B2:B21)/СТАНДОТКЛОН($A$2:$A$21).

Quyidagi natijalarni olamiz: $\overline{E}_1 = 0,055; \overline{E}_2 = 0,272; \overline{E}_3 = 0,18; \overline{E}_4 = -0,147.$

Ko’rish mumkinki, kombaynlar sonining (uning o'rtacha qiymatidan) 1% ga ko'payishi hosildorlikni o'rtacha 0,272% ga oshiradi. Umuman olganda, barcha koeffitsientlari 1 dan sezilarli darajada kichik, ya'ni barcha omillarning hosildorlikka ta'siri kam.

Korrelyatsiya koeffitsientining qiymati 0,456 ga teng (jadvalning **Регрессионная статистика** bo’limi **Множественный R** maydoni), demak barcha omillar va hosildorlik o'rtasidagi bog'liqlik o'rtacha ekan.

Regressiya tenglamasining ahamiyatliligini *F*-test (Fisher mezoni) yordamida baholaymiz. Mezonning jadval qiymati $F_{jadv}(0,05; 4; 15) = 3,06$ (ahamiyatlilik darajasi α=0,05; omillar soni *m*=4, kuzatishlar soni 20). Jadvalning **Дисперсионный анализ** bo’limi ***F*** maydonidan ko’rish mumkinki, $F_{kuzat} \approx 0,99$. $F_{jadv} > F_{kuzat}$ bo'lgani uchun, regressiya tenglamasi $1 - \alpha = 0,95$ % ehtimollik bilan ahamiyatli (ishonchli) emas, degan xulosa qilish mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Кеткина О.С. Возможности MS Excel для регрессионного анализа. Электронный текстовый ресурс. УрФУ, Екатеринбург, 2020 г.
2. Кремер Н. Ш. Математика для экономистов: от Арифметики до Эконометрики: учебно-справочное пособие. - 2-е изд., − М.: Юрайт, 2010 г.
3. Abdulkhaev, Z., Madraximov, M., Abdujalilova, S., Mirzababayeva, S., Otakulov, B., Sattorov, A., & Umirzakov, Z. (2023). Flow trajectory analysis and velocity coefficients for fluid dynamics in tubes and holes. In E3S Web of Conferences (Vol. 452, p. 02010). EDP Sciences.
4. Khusanov, Y. Y., & Sattorov, A. M. (2023). ANALYSIS OF THE DETERMINATION OF THE CRITERIA FOR THE EROSION OF TURNING TOOLS IN PRODUCTION. European Journal of Emerging Technology and Discoveries, 1(2), 63-71.
5. Madraximov, M., Abdulkhaev, Z., Qosimov, A., Sirojiddinov, D., Sattorov, A., & Arifjanov, A. (2023). Mitigating groundwater rise in Fergana city: A comprehensive analysis and drainage strategy. In E3S Web of Conferences (Vol. 452, p. 02025). EDP Sciences.
6. Sh.R.Xurramov, B.A.Abduraxmonov, U.A.Shodmonova. Matematika fanini o‘qitishda axborot texnologiyalari matematik paketlaridan foydalanish imkoniyatlari. “Iqtisodiyot va innovatsion texnologiyalar” ilmiy elektron jurnali. № 1, 2018 y.
7. www.matburo.ru internet sayti.

A DUAL SYSTEM OF EDUCATION IN FERGANA POLYTECHNIC INSTITUTE

Shovkat Tursunov, Begzod Sayfyiev, Abrorxon G‘ulomov
Fergana Polytechnic Institute sh.tursunov@ferpi.uz

Annotation: The article points out a significant milestone reached in Fergana Polytechnic Institute to do with dealing with enhancing students’ theoretical knowledge by providing them an intentional vocational training to integrate taken theoretical insight into real expertise when they are free from their study, which is "FERPI MECH-TECHNO" unitary enterprise, being able to offer to cover all practical lessons for students in the field of Mechanical Engineering. By establishing such type of innovational educational system in other regions of Uzbekistan, It is vividly expected that drawbacks of provision of competitive qualified engineering personnel for national and international job market will be solved.

Key words: *innovative ideas, scientific research center, CAD/CAM/CAE systems, innovative casting technology, reverse engineering, practical skills, complicated metal operations, modernization of CNC machines, enhancing the creative, intellectual and entrepreneurial potential of students.*

Introduction

The dual education system is a system in which apprenticeships at a company is integrated into with courses in a vocational institution. It is occasionally referred to as the “German model” owing to its strong existence in Germany and Austria. However, this model is a bit misleading as it is also used in other region of the world, including the Western Balkan, Denmark and other countries.

Apprenticeships are standardized across the world - every product designer have to learn the same textbooks and be familiar with the same design tools - so employment prospects do not differ mostly by institution or company. Most join training company after certain years of low-paid job and study.

Finding ways to increase productivity of metal processing and improve quality of details, as well as the development of scientifically specific based recommendations for the use of the results obtained in industry, is a task of importance today.

Unitary enterprise "FERPI MECH-TECHNO"- in order to fundamentally revise the content of personnel training in accordance with the priority tasks for the socio-economic development of the Republic of Uzbekistan, to create the necessary conditions for the training of highly educated specialists at the level of international standards. President of the Republic of April 20, 2017 "On measures to further develop the higher education system - In particular, the United Nations Committee on Education, Science and Culture (UNESCO) and the consulting organization (DGP Research & Consulting) on the basis of the results of analyzes conducted in January-June 2017 on the comprehensive study of the education system of the Republic of Uzbekistan by a group of influential foreign experts, the theory in the process of higher education and due to the fact that the integrity of the practice is not ensured, the training of students in production enterprises is not effectively organized, instead of becoming ready specialists, most of the graduates study their profession and specialty again after getting a job, as well as that the quality control mechanism of education does not meet modern requirements, lack of qualified pedagogues and management personnel in educational institutions, insufficient effective cooperation with foreign educational institutions, and the quality of training of specialists of production enterprises and organizations Decision No.

PQ-2909 on the introduction of internships in order to organize systematic study by professors and teachers of profile departments of higher education institutions, which are directly engaged in the formation of educational content, and in order to ensure the implementation of the tasks of the President of the Republic of Uzbekistan on the establishment of production centers under the departments of higher education institutions at the selector meeting on June 16, 2021, the order of the rector of the institute No. 830 dated October 18, 2021 organized based on.

Fig. 1. "The beginning of building FERPI MECH-TECHNO".

The goal of the project (FERPI MECH-TECHNO) is to realize the creative, intellectual and entrepreneurial potential of students, to introduce innovative ideas, projects and technologies into production, to encourage innovative activities of students, as well as to provide employment to students and young people and to train competitive professional personnel for the real sectors of our economy. Certain results have been obtained so far by organizing scientific research center for university teachers, students studying in bachelor and master’s degree course, contributing to the quality of purposeful approach and scientific developments. One of those is to improve the efficiency of obsolete milling machines.

After finishing the construction, it has changed dramatically with help of plenty of mew machines ranging from CNC tools and up-to-date technologies.

Modernization of CNC machines.

The modern path of development of the machine tool industry can be described as a focus on the creation and production of CNC turning, milling and turning-milling equipment that will be able to work with certain parts. It is also important to develop a function for a milling machine exactly the opposite. Today, many leading manufacturers of such CNC units produce them with a configuration of two computer architectures, control is carried out by two axes and 4 channels, have high processing speed and perfect accuracy in creating parts. If we talk about the cost of such equipment, then it costs an average of 15,000 euros, and this is just in the basic configuration with minimal, additional functions. If we talk about the complete set, then such an SPU can cost from 60,000 euros. It is impossible to produce such equipment in Uzbekistan, because there is no corresponding technical capability, but the demand for units is constantly growing. The current economic and geopolitical situation in the country should also be taken into account, due to which the situation with import substitution is one of the most urgent at the moment, it requires a progressive solution and the creation of the necessary technical base so that many areas of the economy can be developed in the future. CNC systems are capable of performing a variety of tasks when upgraded with additional modules. By applying such steps, it is possible to carry out stepwise processing with several operations, for example, turning, drilling, grinding, etc., with the help of which the processing of a wide variety of parts can be carried out. The production of such products requires high precision and speed without the direct participation of the worker. Thanks to the ability to modernize old units and make them more productive CNC, it is possible to increase many areas of production in the country, to make work processes more flexible and accurate.

Conclusion

Technopark is a regional, scientific, technological and technical base for the implementation of innovative projects. Technopark-scientific-research institutes, industrial facilities, business centers, exhibition grounds, educational institutions, as well as service facilities: vehicles, access roads, residential buildings, security facilities are combined property complex. The International Association of Technology Parks defines an innovative infrastructure object. According to the association, the Technopark is an organization managed by experts, whose main goal is to improve the well-being of the local community by promoting an innovative culture,

as well as the competition of innovative business and scientific organizations. To achieve these goals, the technology park encourages and manages knowledge and technology flows between universities, research institutes, companies and markets. Facilitates the creation and growth of innovative companies through incubation processes and spin-off processes for existing new companies. In addition to high-quality spaces, Technopark also provides other services. In addition, the updating of machine-building production in Uzbekistan led to a sharp decline in the production of machine tools with digital control and automation equipment for machine-building. However, the development of a network of small enterprises that could not afford expensive automated technological equipment led to the need to modernize the equipment. In such conditions, a new approach is needed that meets modern requirements and is able to increase labour productivity with small investments with a constantly changing range of manufactured products.

Reference

1. Tadjibayev Rasul Karimovich, & Rakhmonov Zaylobiddin Obbosbek o’gli. (2023). PREPARATION FOR MODERNIZATION OF VERTICAL CNC MILLING MACHINE FP-17SMN4. *Web of Scientist: International Scientific Research Journal*, *4*(04), 820–828. https://doi.org/10.17605/OSF.IO/CYEGQ
2. Tadjibayev Rasul Karimovich, & Rakhmonov Zaylobiddin Obbosbek O’gli. (2023). MODERNIZATION OF CNC MACHINES. *European International Journal Multidisciplinary Research and Management Studies*, *3*(04), 107–113. https://eipublication.com/index.php/eijmrms/article/view/740
3. Rakhmonov, Z. O. o‘g‘li, & Jaloliddinova , S. O. qizi. (2023). GENERAL INSIGHT INTO COMPOSITE MATERIALS IN SCIENCE. SCHOLAR, 1(20), 20–28. Retrieved from https://researchedu.org/index.php/openscholar/article/view/4476
4. Xomidov , I. O. o‘g‘li, Rakhmonov , Z. O. o‘g‘li, & Xomidov, I. O. o‘g‘li. (2023). 16K20F3 LATHE CNC MACHINE UPGRADE TO MILLING CNC MACHINE. SCHOLAR, 1(20), 29–35. Retrieved from https://researchedu.org/index.php/openscholar/article/view/4477
5. Siddiqov, B., & Rahmonov , Z. . (2023). GAZ DVIGATELLARIDA SOVUTISH TIZIMINING NAZARIY TAXLILI. *Молодые ученые*, *1*(13), 11–17. извлечено от https://in-academy.uz/index.php/yo/article/view/20509
6. Tadjibayev Rasul Karimovich, Homidjonov Ma`murjon Ma`rufjon o`g`li. (2023). PROCESSING OF LARGE LENGTH SHAFTS. INTERNATIONAL BULLETIN OF APPLIED SCIENCE AND TECHNOLOGY, 3(4), 813–818. https://doi.org/10.5281/zenodo.7860944
7. Tadjibayev Rasul Karimovich, & Homidjonov Ma`murjon Ma`rufjon o`g`li. (2023). IMPROVING DETAIL ACCURACY IN THE PROCESSING OF CYLINDRICAL DETAILS IMPROVING THE INFLUENCING METHODS. *Web of Scientist: International Scientific Research Journal*, *4*(04), 829–838.
8. Farruhbek Oxunjonov, Shohijakhon Tuybozorov, & Zaylobiddin Rakhmonov. (2023). MODERN METHODS OF THE METAL WELDING PROCESS: REVIEW AND PROPOSALS. International Journal of Advance Scientific Research, 3(10), 251–259.
9. https://sciencebring.com/index.php/ijasr/article/view/466
10. Sh.T. Tursunov, & B.X. Sayfiev. (2022). Protection Against Counterfeit Products - An Important Guarantee of Your Safety. *Eurasian Scientific Herald*, *8*, 181–187. Retrieved from

TEXNIKA TA’LIM YO’NALISH TALABALARGA LABORATORYA MASHG`ULOTLARINI OLIB BORISHNING ZAMONAVIY USULLARI (MASHINA MEXANIZMLAR NAZARYASI FANI MISOLIDA)

Gulnoza Jalilova
Farg‘ona politexnika instituti

Annotatsiya: Maqolada oliy ta’lim muassasalari texnika yo’nalishi talabalarini “Mashina mexanizmlar nazaryasi” fanidan laboratoriya mashg‘ulotlarini bajarishda faol uslublarni to‘g‘ri tanlash va muammolarni yetarli darajada tushuntirish usullari yoritilgan.

Kalit so‘zlar: *Interfaol, texnologiya, trening, respondent, noan’anaviy, induvidual, optima*

Kirish

“Mashina mexanizmlar nazaryasi” fanidan laboratoriya ishlarini bajarish o‘quvchi ma’ruza va amaliy mashg`ulot darslarida o’tilgan mavzular hamda faoliyati jarayonida uning oldiga qo‘yilgan nazorat va amaliy topshiriqlarni harakatlantiruvchi kuch hisoblanadi. “Mashina mexanizmlar nazaryasi” fanida laboratoriya ishi bajarishda faol uslublarni to‘g‘ri tanlash muammosini yetarli darajada tushunmaslik hollari uchraydi. U yoki bu uslub optimalligi uning atalishi odatdagicha bo‘lib qolinganligi bilan emas, balki bajariladigan laboratoriya ishi mazmuniga mosligi, o‘quvchi imkoniyatiga muvofiqligi bilan baholanadi. Eng maqbul tanlangan uslublar qo‘yilgan muammoni belgilangan vaqtda ijobiy hal qilish imkonini beradi.

O‘qituvchi “Mashina mexanizmlar nazaryasi” fanida laboratoriya ishini bajarishni rejalashtirishda va noan’anaviy uslublarni tanlashda quyidagilarni amalga oshirishi zarur:

Laboratoriya ishini bajarish bo‘yicha ko‘rsatmalar bilan tanishib chiqib, uni bajarish maqsadi va vazifalarini belgilab olish;

Laboratoriya ishini bajarish bo‘yicha asosiy talablar: laboratoriya ishini bajarishda o‘quvchi qaysi asosiy tushunchalarni, hodisalarni, jarayonlarni, qonunlarni, nazariyalarni bilishi, nimalarni hal qila olishi kerakligi bilan tanishib chiqib, laboratoriya ishini bajarishdan kutiladigan natijalarni oldindan aniqlab olish;

O`quv rejasi bilan tanishib, zarur bo‘lsa, unga o‘zgartirish kiritishi, bajariladigan laboratoriya ishlarini tasniflab chiqish;

Har bir laboratoriya ishini bajarish uchun yetarlicha vaqt ajratib, dasturda nazarda tutilgan fanlararo aloqadorlikdan foydalanish, mazkur tajriba ishi mazmuni va vazifalarini rejalashtirish;

laboratoriya ishini bajarishda zamonaviy texnologiyalar va uslublarni tanlash;

O`quvchining umumiy, kichik guruhda va induvidual holda laboratoriya ishini bajarishini uyushtirish shakllarining o‘zaro mos birlashmasini tanlash;

Dars jarayonida tanlangan variantni qo‘llab, laboratoriya ishini bajarish uslubi va shakllariga zarur tuzatishlar kiritib borish.

Muhokama va natijalar

Jamiyat rivojidagi ilmiy-texnikaviy taraqqiyot ishlab chiqarishni texnologiyalashririshga olib keladi. Hozirgi davrda texnologiyalashrirish jarayoni hayotimizga shiddat bilan kirib kelmoqda. Texnologiyalashtirish ob'ektiv jarayon bo'lib, ishlab chiqarishning barcha sohalariga kirib boradi, ular evolyutsiyasining yangi vazifalarini sifatli hal etilishiga asos soladi. Pedagogik texnologiya ta'lim modellarini optimallashtirish maqsadida, inson va texnika resurslari va ularning o'zaro ta'sirini hisobga olgan holda butun o'qitish va bilimlarni o'zlashtirish jarayonini yaratish, qo'llash va aniqlashtirishning tizimli usulidir. (YUNESKO) Bugungi kunda oliy ta’lim muassasalari texnika ta’lim yo’nalish talabalarini “Mashina mexanizmlar nazaryasi” fanidan laboratoriya mashg‘ulotlarini bajarishda faol uslublarni to‘g‘ri tanlash va muammolarni yetarli darajada tushuntirish maqsadga muvofiq.

Darsda laboratoriya ishini bajarish jarayonining 3 ta funksiyasi bajariladi: ta’lim berish, tarbiyalash va rivojlantirish. Buni laboratoriya ishini bajarish davomida amalga oshirishda interfaol uslublardan foydalanib dars o‘tish yaqindan yordam beradi. Bajarilayotgan laboratoriya ishini bajarishni to‘g‘ridan-to‘g‘ri o‘quvchiga o‘zaro ta’sir harakati orqali yo‘naltirish, interfaol uslublarni qo‘llash, laboratoriya ishini bajarishning asosi bo‘lib, bunda o‘quvchi tayyor bilimlarni bermasdan, balki ularni mustaqil izlanishga undaydi. Laboratoriya ishini bajarishda interfaol uslublarni qo‘llashda “Sinektika” hamda “Rotatsiya” usullardan foydalanish samaraliroq bo`la oladi

“Sinektika” metodi. Bu metod amaliy, seminar va laboratoriya mashg‘ulotlari uchun qulay bo'lib, "aqliy hujum" metodiga yaqin. Bunda talaba darsda qo'yilgan muammoni hal qilish

yuzasidan analogiyaga asoslangan holda o'z fikrlarini, qarashlarini olg'a suradi. Bunda analogiya bevosita, shaxsiy, ramziy va xayoliy bo'lishi mumkin.

“Rotatsiya” metodi. Bu metod laboratoriya mashg'ulotlari uchun qulay bo'lib mashg'ulot mavzuini har bir kichik guruh alohida-alohida muhokama qilib chiqishi, yozganlarini butun jamoa bo'lib tahlil qilib ko'rishi uchun qo'llaniladi va quyidagi bosqichlarda amalga oshiriladi;

dars mavzusi bo'yicha topshiriqlar (masalan, rejadagi mavzular) plakatlarga yozilib doskaga osib qo'yiladi;

topshiriqlar soni uchta bo'lsa, talaba-o'quvchilar ham shuncha kichik guruhlarga ajratiladi va guruhchalar nomerlanadi;

kichik guruhlar o'zlarining nomerlariga mos nomerdagi topshiriqni va uni bajarishda foydalaniladigan yozma ma'lumotlar paketini oladi;

kichik guruhlar o'zlariga taqdim etilgan materiallarni hamkorlikda o'rganishib topshiriqqa javoblarini yozishadi;

javoblar kichik guruhdagi husnixati chiroyli bir talaba-o'quvchi tomonidan yoziladi;

topshiriqlarga yozilgan javoblar varag'i, ma'lumotlar paketi kichik guruhlararo almashtiriladi va qo'shimcha qilinadi, biroq javoblarning takrorlanishiga yo'l qo'yilmaygan;

javoblar qaysi kichik guruhniki ekanligi ajralib turishi uchun ularga har xil rangdagi flamasterlardan foydalanish tavsiya etiladi.

Xulosa

Xulosa qilib aytadigan bo‘lsak, bo‘lajak Texnik ta`lim yo`nalish talabalarni Mashina mexanizmlar naaryasi fanini laboratoriya mashg‘ulotlarni bajarishda zamonaviy axborot va ilg‘or pedagogik texnologiyalardan keng foydalanib o‘qitish muhitini yaratadi. Yuqorida keltirib o‘tilgan zamonaviy pedagogik texnologiyalarni qo‘llanilishi talabalarni o‘quv materiallarni mustaqil o‘rganishiga, talabalarda laboratoriya mashg‘ulotlarni amaliy va nazariy ko‘nikmalarni shakllanishiga xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar.

1. Набиев, Т. С. Кушилов Б.А. Качествениые показатели работих органов сеялка и култиватор Фергана 2023
2. Давлетшин, М. М., Набиев, Т. С., & Атнагулов, Д. Т. (2010). Дисковый сошник с барабанным направителем.
3. Набиев, Т. С. (1994). Основы интенсификации механизированных процессов сева и междурядной обработки хлопчатника. Ташкент: РЦНТИ «Узинформагропром.
4. Набиев, Т. С. (2010). Повышение качества сева и междурядной обработки пропашных культур. *Успехи современного естествознания*, (9), 192-193.
5. Набиев, Т. С. (1997). *Технологические основы повышения качества сева и междурядной обработки хлопчатника* (Doctoral dissertation, Ташкентский ин-т инженеров ирригации и механизации сел. хоз-ва).
6. У. Сотволдиев, А. Абдубаннопов, Г. Жалилова Теоретические основы системы регулирования акселерационного скольжения // Scientific progress. 2021. №1.
7. Ғазалой Ғуломжоновна Нишонова, Гулноза Хабибулла Қизи Жалилова Материал қатламини сақлаш учун сарфланган қувват ҳисоби // Scientific progress. 2021. №6.
8. Адил Алимович Ахунбаев, Ғазалой Ғуломжоновна Нишонова, Гулноза Хабибулла Қизи Жалилова Қуритиш аппаратларида материал қатламини сақлаш учун сарфланган қувват ҳисоби // Scientific progress. 2021. №6.
9. Abducodirov N., Okyulov K. IMPROVEMENT OF DRUM DRYER DESIGN // Экономика и социум. 2021. №4-1 (83).
10. Nurzod Shavkatjon Ogli Abduqodirov, Kamoliddin Raxmat Ogli Oqyolov, Gulnoza Xabibulla Qizi Jalilova, Gazaloy Gulomjonovna Nishonova Causes and extinguishing equipment of vibrations occurred by machinery and mechanisms // Scientific progress. 2021. №2.
11. Tojiev, R. J. (2019). Drying glass feed stock in drum drier for manufacturing glass products. *Scientific-technical journal*, *22*(3), 137-140.

12. Nurzod Shavkatjon O’G’Li Abduqodirov, Kamoliddin Raxmat O’G’Li Oqyo’Lov, Abduqahhor Abdiraxmon O’G’Li Omonov, Qodirali Raxmiddin Ogli Raimjonov Xom paxtani quritish va tozalash uchun regressiya modelini qurish // Scientific progress. 2021. №1.
13. Kamoliddin Raxmat O‘G‘Li Oqyo‘Lov, Nurzod Shavkatjon O‘G‘Li Abduqodirov, Abduhalim Toshpo‘Lat O‘G‘Li Rahmonov, G‘Azaloy G‘Ulomjonovna Nishonova Mashina va mexanizmlarning ish jarayonida vujutga kelgan vibratsiya sabablari va so’ndirish qurilmalari // Scientific progress. 2021. №6.
14. Nurzod Shavkatjon O’G’Li Abduqodirov, Kamoliddin Raxmat O’Gli Oqyo’Lov, Gulnoza Xabibulla Qizi Jalilova PAXTA XOMASHYOSINI QURITISH VA TOZALASH // Scientific progress. 2021. №1.
15. Исмоилжон Вахобжон Ўғли Обичаев, Нурзод Шавкатжон Ўғли Абдуқодиров, Камолиддин Рахмат Ўғли Оқйўлов Котель ва бошқа оловли технологиялар учун нефт шламларни тоза ёқилғи сифатида қўллаш // Scientific progress. 2021. №6.
16. Oqyo‘Lov, Kamoliddin Raxmat O‘G‘Li, Abduqodirov, Nurzod Shavkatjon O‘G‘Li Kartoshka tuganaklarini saralash mashinalarining samaradorlik asoslari // ORIENSS. 2021. №10.
17. Mirzakhonov Yunus, Akhtambaev Sobitjon, Abdukodirov Nurzod, Jalilova Gulnoza Research of parameters at the appearance of shearing forces in the compound tension roller of transportation and technological machines // Universum: технические науки. 2021. №11-6 (92).
18. Н.Ш.Абдукодиров, М.Т.Мансуров, С.С.Ахтамбаев Сушка зерна в конвекционных сушилках // Science and Education. 2023. №2.
19. Mansurov Muxtorjon Tohirjonovich, Tojiyev Rasul Jumaboyevich, Abduqodirov Nurzod Shavkatjon O‘G‘Li Qishloq xo’jaligida donlarni barabanli qurutgichda quritish // Механика и технология. 2022. №7.
20. Ахтамбаев Ахтамбаев, Жалилова Г.Х, Окйулов К.Р., Абдукодиров Н.Ш. Қуритиш жараёнининг вибрацион кинематикаси // Экономика и социум. 2021. №10 (89).
21. Shavkatjon o'g'li, Abduqodirov Nurzod. "OK (2021)." Main characteristics electric vibrators based on a linear motor with permanent magnets. Tadqiqot. uz 112118.
22. Камолиддин Рахмат Ўғли Оқйўлов, Нурзод Шавкатжон Ўғли Абдуқодиров Деталларни юзаларини кимёвий-термик ишлаш усули орқали қаттиқлигини ошириш муаммолари // Scientific progress. 2021. №8.
23. Sh, A. N., & Mansurov, M. T. Tojiyev RJ Sholi quritish usullari va tahlili-Scientific-technical journal.-2022. *T*, *22*, 125-132.
24. Мансуров М. Т., Абдуқодиров Н. Ш. Конструктивный анализ барабанной сушилки //Инновации в сельскохозяйственном машиностроении, энергосберегающие технологии и повышение эффективности использования ресурсов. – 2022. – С. 165-168.
25. Абдуқодиров, Н. Ш., & Мансуров, М. Т. (2023). Quritish usuli va qurilmalari tahlili: quritish usuli va qurilmalari tahlili.
26. Sh, A. N., & Mansurov, M. T. Tojiyev RJ Sholi quritish usullari va tahlili-Scientific-technical journal.-2022. *T*, *22*, 125-132.
27. Мансуров Мухторжон Тоҳиржонович, Ахунбаев Адил Алимович, Абдуқодиров Нурзод Шавкатжон Ўғли Барабанли куритгичда материалнинг бўйлама аралашиш жараёнини тадқиқ қилиш // Механика и технология. 2022. №9.
28. Mansurov Muxtorjon Tohirjonovich, Abduqodirov Nurzod Shavkatjon O’G’Li, Ahtambaev S Don quritish nazariyasi // Механика и технология. 2023. №11.
29. Mansurov Muxtorjon Tohirjonovich, Abduqodirov Nurzod Shavkatjon O’G’Li, Ahtambaev S Донларни ковектив куритгичларда куритиш // Механика и технология. 2023. №11.

НЕКОТОРЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПРЕПОДАВАНИЯ ПРОФИЛИРОВАНИЯ КУЛАЧКА РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОГО ВАЛА СТУДЕНТАМ ОБУЧАЮЩИХСЯ НА ТЕХНИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЯХ

Озодахон Хайдарова, Мукаддас Рахматова
Ферганский политехнический институт, xaydarova.ozoda@fer.uz

Аннотация. В двигателях профиль кулачков распределительного вала имеет большое значение. Произведены расчеты удельной нагрузки на поверхность фаски, величина теплового зазора, средней скорости газового потока и углов действия кулачка. Рекомендованы кулачки с выпуклым, вогнутым, тангенциальным профилем а также безударные.

Ключевые слова. *Двигатель, профиль кулачков, распределитель, вал, удельной нагрузка.*

Введение

Поверхности кулачков подвергают термохимической обработке или поверхностной закалке HRC 55-65.

Большое значение имеет характер изменения хода клапана, скорости и ускорения по углу поворота коленчатого вала. Основными параметрами клапана и связанного с ним кулачкового механизма являются диаметр d клапана, диаметр d_2, который близок по величине к d, и ход клапана h, определяющий проходное сечение между фаской клапана и седлом (0,16-0,28)d для автомобильных двигателей.

Методы и результаты

Площадь проходного сечения определяется

$$F_k = 0{,}5\pi\,(d + d_1)\,h_x cos\alpha$$

Учитывая, что $d_1 = d + h_x sin2\alpha$, имеем

$$F_k = \pi d h_x cos\alpha\,(1 + h_x sin2\alpha|2d|) \qquad (1)$$

Приближенно

$$F_k \approx \pi d h_x cos\alpha \qquad (2)$$

Из равенства площадей проходных сечений горловины и щели клапана, получим выражение

$$\pi dh cos\alpha\,[1 + h sin2\alpha(2d)] = 0{,}25\,\pi(d_2^2 - d_c^2)\,,$$

где d_c– диаметр стержня клапана.

Принимая $d_2 = d$, получим

$$\pi dh cos\alpha = 0{,}25\,\pi d_2$$

т.е.

$$h \approx 0{,}25\,d\,/cos\alpha \qquad (3)$$

В четырехтактных двигателях величины d и h проверяют по средней скорости газа в проходном сечении согласно уравнения

$$C_m F_n \rho_ц = I_k \cdot W_k \cdot F_{kcp} \cdot \rho_k \qquad (4)$$

Где, C_m и W_k– средние скорости соответственно поршня и газового потока в сечении клапана; F_n и F_{kcp}– площадь поршня и средняя площадь проходного сечения клапана; $\rho_ц$ и ρ_k – массовые плотности газа соответственно в цилиндре и сечении клапана; I_k - число клапанов.

Если $\rho_ц = \rho_k$, то из предыдущего уравнения

$$W_k = F_n \cdot C_m / (F_{kcp} I_k) \qquad (5)$$

В расчетах пользуются не средней площадью проходного сечения клапана, а площадью сечения горловины, считая, что в течение такта впуска (или выпуска) клапан открыт полностью. Тогда

$$W_k = Д2 \cdot Cm\,/\,(d_2 \cdot I_k)$$

Допускаемые средние скорости воздуха или газа во впускных клапанах тихоходных двигателей равны 40-50 м/с, быстроходных 50-90 м/с. Скорости в выпускных клапанах на 20-25% выше.

Принимая коэффициенты истечения равными 0,65-0,75 и учитывая средний подъем клапана $h_{cp} \approx 0{,}6h$, получают средние скорости в 2,5-3 раза выше.

Значение средней скорости газового потока определяют

$$W_k = \frac{v_n \cdot \varphi}{\int F_k dt} \qquad (6)$$

где φ–коэффициент избытка продувочного воздуха; $\int F_k\, dt$ - время полного открытия клапана.

В расчетах скорость получается на 25-35% больше истинной скорости.

Удельная нагрузка на поверхность фаски определяется

$$К_ф = P / [0{,}5 \cdot \pi \cdot e\,(d + d_r) cos\, d_ф]$$

где P – сила, действующая на клапан.

На изнашивание седла значительно влияет скорость посадки клапана (0,3-0,8 м/с).

Температурный зазор S в холодном состоянии может быть задан от начальной окружности кулачка или к её центру. В последнем случае внутренняя окружность радиусом R_H –S (где R_H–радиус начальной окружности) будет сопрягаться профилем кулачка.

Тепловой зазор у двигателей в холодном состоянии

$$S1 = (0{,}03 \div 0{,}05)\, h_1$$

(где h_1– подъем толкателя). Большие значения теплового зазора относятся к двигателям с верхним расположением распределительного вала.

При работе двигателя на холостом ходу тепловой зазор $S_1 \approx (0{,}02 \div 0{,}04)\, h_1$,

при полной нагрузке

$S_1 \geq (0{,}01 \div 0{,}015)\, h_1$.

При заданных углах α_1и α_3 опережения открытия и α_2и α_4 запаздывания закрытия соответственно для впуска и выпуска можно найти углы 2 α_p действия кулачка.

В четырехтактном двигателе

$$2\,\alpha_p = 0{,}5\,(d_1 + 180 + d_2);$$
$$2\,\alpha_p = 0{,}5\,(d_3 + 180 + d_4);$$

в двухтактном двигателе

$$2\,\alpha_p = d_2 + d_4$$

При профилировании кулачка необходимо обеспечить максимальную полноту диаграммы перемещения толкателя при высокой надежности механизма.

В современных двигателях внутреннего сгорания применяются кулачки с выпуклым, тангенциальным и вогнутым профилями, а также так называемые безударные. Кулачки с вогнутым профилем применяются только с роликовыми толкателями.

Выводы

Безударные кулачки обеспечивают следующее:

1. Плавное изменение ускорения толкателя при относительно небольших максимальных значениях положительного и отрицательного ускорения.

2. Минимальную скорость толкателя и небольшое ее изменение в моменты соприкосновения клапана с толкателем после выбора зазора и при посадке клапана на седло.

Используемые литературы

1. Khaydarova O. Khusanov B.E., Normatov Sh.I. On one Method for Assessing the Soil Slopes Stability. AIP Conference Proceedings 2022.Vol.2637.P.030012 https://doi.org/10.1063/5.0119155.
2. Хайдарова О. Апробация метода решения задачи о напряженно-деформированное состояние грунтовых плотин. Научно-технический журнал ФерПИ 2023-г. Т Спец вип №17.
3. Хайдарова О. Умархонов С.И., Норматов Ш.И., Расчет грунтовых плотин при сейсмических воздействиях. Проблеми Механики №4 2021.

4. Хайдарова О.М., Умархонов С.И., Норматов Ш.И. Расчет грунтовых плотин при сейсмических воздействиях // Проблемы механики. Ташкент, 2021.-№4. С. 26-33.

TEXNIKA FANLARI TA’LIMIDA INTERFAOL TEXNIK VOSITALAR VA ULARNING TAHLILI

M.Qosimova, M.Muxtorova
Farg’ona Politexnika instituti qosimovamaxbubaxon22@gmail.com

Annotatsiya: Ushbu maqolada yangi innovatsion pedagogik texnologiyalar yo‘nalishiga bag’ishlangan bo‘lib, unda turli sohalarda dars beruvchi professor-o‘qituvchilar uchun dars berishning bir qancha interfaol uslubda bo‘lgan zamonaviy usullari hamda dasturiy-texnik vositalarining imkoniyatlari yoritildi. Yoritilgan interfaol muloqot tizimlari dars davomida talabalar bilan bevosita uloqot qilishning zamonaviy dasturiy-texnik vositalari bo‘lib, ular vositasida o‘qituvchi va talabalar (tinglovchilar) orasida real vaqt rejimida to‘g’ridan-to‘g’ri axborot almashinuvi amalga oshiriladi.

Tayanch so’zlar: *Kompyuter va mobil qo‘rilmalar, Activeboard, Interaktiv doska, USB kabel, elektron qalam, dasturiy ta’minot, Interfaol qurilma, magnitli doska, m rker doskasi, sinf doskasi, videofragmentlar, tasvirlar, chizmalar, Overhed-proektor, Portativli overhed-proektorlari.*

Kirish

Kompyuter va mobil qo‘rilmalar bilan birgalikda, ta’lim jarayonida zamonaviy (interfaol) o‘qitish texnik vositalari keng qo‘llanib kelinmoqda. Interfaol vositalar yordamida, yangi mavzuni o‘rganishda, talabalar bilimini mustahkamlashda va tekshirishda, grafika, tovush va zamonaviy texnologiyalari bo‘yicha yaratilgan mul’timedia maxsulotlaridan maksimal darajada unumli foydalanish mumkin. Bunda bilim olish jarayoni qiziqarli va kreativ tus oladi. Quyida zamonaviy o‘qitish texnik vositalarini o‘rganib chiqamiz.

Metodlar

Activeboard (interfaol doska) bu – kompyuter va proektor bilan birgalikda ishlaydigan ta’lim berishning zamonaviy texnik vositasidir. Interaktiv doska tarkibiga interaktiv doskaning o‘zidan tashqari maxsus elektron qalam (stilus), dasturiy ta’minot vositalari (interaktiv doskaning drayveri va maxsus grafik muharrir) hamda USB kabel kiradi.

Tegishli sozlash amallari bajarilib interaktiv doska ishchi holatga keltirilgach, proektor yordamida interaktiv doska yuzasiga tushirilayotgan tasvirlar bilan interfaol usulda ishlash mumkin. Ya’ni, elektron qalam yordamida kompyuterning grafik interfeysini boshqarish, turli ob’ektlarni yaratish, oldin yaratilgan ob’ektlarni ochish, ularga tegishli o‘zgartirishlar kiritish mumkin. Kiritilgan barcha o‘zgartirishlar va yaratilgan yangi ob’ektlarni, ularga kelgusida qo‘shimcha ishlov berish uchun kompyuter xotirasiga yozib qo‘yish yoki tashqi axborot tash vchi vositalarga ko‘chirib olish mumkin. Interfaol doska maxsus elektron qalam orqali, shuningdek qo‘l barmoqlari bilan ham boshqarilishi mumkin, bu interfaol doskanining qaysi texnologiyalardan foydalanib ishlab chiqilganligiga bog’liq bo‘ladi. Bunda, maxsus elektron qalam yoki qo‘l barmoqlari kompyuter sichqonchasi kabi ishlaydi.

Interfaol qurilma – bu proektsion doskaga (magnitli doska, marker doskasi, sinf doskasi, sinf devori) yoki proektorning o‘ziga o‘rnatiladigan va har qanday tekis, silliq ishchi yuzani interaktiv holatga keltiradigan elektron qurilmadir. Ular uchun alohida maxsus doska talab etmaydi.

Interaktiv qurilmalar tarkibiga qurilmaning o‘zi, ya’ni maxsus elektron qalamdan chiqayotgan signalni qabul qiluvchi moslama, ushbu qabul qiluvchi moslamaga infraqizil yoki ultratovushli signallarni yuboruvchi elektron qalam, interaktiv qurilma va kompyuterning o‘zaro aloqasini ta’minlovchi USB kabelyoki simsiz qabul qilgich uskunasi, dasturiy ta’minot vositalari kiradi. Ular infraqizil yoki ultratovushli texnologiyalar asosida ishlaydi. Interaktiv qurilmalar bajaradigan vazifasigako‘ra interaktiv doskalarga to‘liq mos keladi.

Lekin, ulardan farqli ravishda mobil qurilma hisoblanadi. Ixcham va yengil bo‘lganligi uchun ularni bir xonadan ikkinchisiga olib o‘tib o‘rnatish mumkin, bu o‘z navbatida bunday qurilmalardan samarali foydalanish imkoniyatini beradi. Darsdan keyin esa interaktiv qurilmani

yig’ishtirib mas’ul xodimga topshirish yoki o‘qituvchilar xonasidagi belgilangan maxsus joyga olib qo‘yish mumkin.

Interaktiv qurilmalar kompyuterga to‘g’ridan-tog’ri USB kabel orqali yoki simsiz qabul qilgich uskunasi yordamida ulanishi mumkin. Interaktiv rejimda, o‘qituvchi, huddi interaktiv doskadagi kabi keng imkoniyatlarga ega bo‘ladi. hususan:

kompyuterni doska oldida turib boshqarish imkoniyati: Microsoft Office dasturlari bilan ishlash, dars jarayonini oldindan tayyorlangan taqdimotlar, videofragmentlar, tasvirlar, chizmalar bilan nomoyish etish;

interaktiv qurilma dasturiy ta’minotining uskunalari yordamida ekrandagi tasvir ustiga yoki yangi varaq (slayd) ustiga chizish, bo‘yash, rasm solish, yozish, tayyor ob’ektni o‘rnatish, ob’ektlarni kattalashtirish, kichiraytirish, boshqa joyga ko‘chirish, ma’lum bir qismini belgilash imkoniyatlari;

doskada bajarilgan ishlarni fayl ko‘rinishida kompyuter xotirasida saqlash yoki doskada amalga oshirilayotgan barcha jarayonlarni videofayl formatida yozib olish;

o‘zining shaxsiy interaktiv dars ishlanmalarini yaratish, bunda interaktiv qurilmaning dasturiy ta’minot kutubxonasidagi mavjud shablon va tasvirlardan foydalanish;

interaktiv qurilmaning dasturiy ta’minoti tarkibiga kiruvchi tasvirlar kutubxonasini o‘zi tayyorlagan yangi materiallar bilan boyitib borishi va boshqa imkoniyatlar.

ActiveTable (interfaol stol) – o`z aktiv yuzasiga ega qurilma sanaladi. Unga foydalanuvchi talabidan kelib chiqib dasturiy ta’minotlarni yuklab olish mumkin. Bu ta`lim olish, ta`lim berish va turli xil tadbirlar uchun zamonaviy uskunadir. Bu uskuna kishilarda kuchli va qiziq shaklda aks ettirilgani tufayli kuchli taassurot tug`diradi. Bu stolni didga ko`ra 32 dan 55 dyungacha razmerlarda tanlash mumkin. Interaktiv stolning barcha turlari aviatsion alyuminiydan qilinadi va sensorli yuza 6 mm qalinlikdagi shisha bilan qoplanadi.

Interfaol proektor - bu o‘zida interaktiv doskaning imkoniyatlarini mujassam etga proyektordir. Bunday proyektorlar uchun alohida maxsus doska sotib olish talab etilmaydi, tasvirlar proyeksiyasi oddiy sinf doskasiga marker doskasiga yoki sinf devoriga ham tushirilishi mumkin. Oddiy proyektorlardan farqli ravishda interaktiv proyektorlar kompyuterlardan tegishli signallarni qabul qilib tasvirlarni ekranga namoyish qilish bilan bir qatorda, electron qalamning ekrandagi joriy holati va harakatlari to’g’risidagi ma’lumotlarni ham aniqlab kompyuterga yuboradi va kompyuter bilan ikki tomonlama aloqani o‘rnatadi.

Overhed-proektor - A4 formatli shaffof plenkalarga qayd etilgan tasvirlarni yoritib berishda foydalaniladi. Oqirligi va hajmiga qarab, apparatlar portativ, yarim-portativli va ko‘zg’almas modellarga bo‘linadi. Portativli overhed-proektorlari 7 kg oshmaydigan yig’ma tuzilishga ega. Odatda, bunday modeldagilar oson yig’ilishi bilan juda qulay bo‘lib, ko‘chirish uchun maxsus jamlanish sumkachalar to‘plamiga ega.

Hujjat kameralar uncha katta bo‘lmagan, vizual tasvirni yoritib beruvchi fotosurat, slaydlar, hujjatlarni asl nusxasini elektron tasvirini tez fursat ichida namoyon qilib beruvchi oddiy qurilma.

Natija

Kompyuter va mobil qo‘rilmalar bilan birgalikda, ta’lim jarayonida zamonaviy (interfaol) o‘qitish texnik vositalari keng qo‘llanish natijasida professor o’qituvchilar hamda talabalar(tinglovchilar) uchun dars jarayonini tashkillash hamda tushunish jarayonini birmuncha osonlashtirib kelmoqda.

Xulosa

Xulosa qilib shuni aytish mumkinki Interaktiv kitoblar, elektron o‘quv qo‘llanmalari va masofaviy ta’lim tizimlarni yaratib, ularni ishga tushirganlarni yaxshilab moddiy va ma’naviy taqdirlash ham ularning sifati va soni o‘sishiga ta’sir qilgan bo‘lar edi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Sh. Shoyakubov, R. Ayupov. Interfaol ta’lim usullari. Toshkent, «Tafakkur-bo‘stoni» nashriyoti, 2012 yil.

2. Golish L.V., Fayzullaeva D.M. Pedagogik texnologiyalarni loyihalashtirish va rejalashtirish: O‘quv uslubiy qo‘llanma/ Innovatsion ta’lim texnologiyalari seriyasi. – T.: “Iqtisodiyot”, 2012. – 154 bet.
3. Azizxodjaeva N.N. Pedagogik texnologiyalar va pedagogik mahorat - T.: TDPU, “Nizomiy”, 2003.
4. Qosimova, M. Y., & Yusupova, N. X. (2020). On a property of fractional integro-differentiation operators in the kernel of which the meyer function. *Scientific-technical journal*, *24*(4), 48-50.
5. Kosimova, M. Y. (2022). Talabalarni ta’lim sifatini oshirishda fanlararo uzviyligidan foydalanish. *Nazariy va amaliy tadqiqotlar xalqaro jurnali*, *2*(2), 57-64.

TEXNIKA FANLARINI O’QITISHDA MUAMMOLI TA’LIM METODLARIDAN FOYDALANISH

S.Qosimova, F.Akbarova
Farg’ona politexnika instituti rustamovasayohat027@gmail.com

Annotatsiya: Maqolada texnika fanlarini o’qitishda muammoli ta’lim metodlaridan foydalanishni ahamiyati va samarasi haqida so’z yuritilgan. Yoritilgan metodlar bilan dars davomida talabalar bilan bevosita uloqot qilishning zamonaviy dasturiy-texnik vositalari bo‘lib, ular vositasida o‘qituvchi va talabalar (tinglovchilar) orasida real vaqt rejimida to‘g’ridan-to‘g’ri axborot almashinuvi amalga oshiriladi.

Kalit so’zlar: *O’qituvchi, talaba, muammoli vaziyat, metod, muammoli ta’lim, ishonch, xurmat, ta’lim, mustaqil.*

Kirish

Zamonaviy pedagogik texnologiyalar asosida ta’lim jarayoni tashkil etilganda, bilim egallashning bir qancha bir-biriga bog’liq bo’lgan bosqichlari mavjud bo’lib, tayyor bilimlarni o’quvchi ongiga yetkazish, yodga olish, yodda saqlash, qayta yodga tushirish, so’zlab berish, fikrni yozma ifodalash kabi holatlar bilish, tushunish darajalarini anglatadi. Bu darajalarda bilim oluvchidan ijodiy yondashuv talab etilmaydi. O’zlashtirishning keyingi darajalarida talabalardan olgan bilimlarini amalda tatbiq etish, ma’lum natijalarni qo’lga kiritish, to’ldirish, boyitish, o’zgartirish, o’zining mustaqil nuqtai nazariga ega bo’lish talab etiladi. Bu o’zlashtirish darajalari uchun muammoli yondashuv ahamiyatli hisoblanadi.

Metodlar.

Muammoli ta’limning kelib chiqishi.

Muammoli ta'lim 1969 yilda Kanadaning Makmaster universitetida joriy qilingan o'rganish usulidir. Keyinchalik bu usul menejment, muhandislik, qishloq xo'jaligi va huquq kabi turli fanlarda keng qo'llanila boshlandi. Govard Barrouz bu usulni dastlabki bosqichda boshlagan akademiklardan biri edi. Barrows va boshqalar. (1980) ta'kidlaganidek, bu usul kundalik hayot muammolarini hal qilishda foydali bo'lgan o'quv faoliyatiga qaratilgan. U haqiqiy muammolarga e'tibor qaratadi va o'quvchilarga haqiqiy hayot vaziyatini tushunishga yordam beradi (Allen va boshq., 2011). Bu usul, shuningdek, o'quvchiga yo'naltirilgan namunaviy dars vazifasini ham bajaradi. Muammoli ta’lim usuli kontseptsiyasi tajribaga asoslangan ta'limga urg'u beradigan Kolb nazariyasi, Piaget nazariyasi, konstruktivizm va ijtimoiy o'rganishga qaratilgan Vgotskiy, Lave va Venger, shuningdek, aks ettirish jarayoniga e'tibor qaratuvchi Shon nazariyasi kabi boshqa ta'lim nazariyalarining natijasidir. (Sadlo, 2007). Ushbu uchta nazariyaning kombinatsiyasi muammoli ta'lim modelini tashkil qiladi. Bu usul, shuningdek, o'quvchilarga fikrlash va mustaqil ta'limni amalga oshirish imkoniyatini beradigan ta'lim shakli sifatida ham tanilgan. Kitsantas (2013) ta'kidlashicha, bu usul o'quvchilarga turli xil o'quv resurslaridan foydalangan holda taqdim etilgan muammolar yoki muammolarni hal qilishga yordam beradi. Ta'lim kontekstida o'qituvchilar o'quvchilarga ularni hal qilish uchun yo'l-yo'riq va tegishli muammolarni taqdim etish orqali yordamchi rol o'ynaydi. Bu shuni anglatadiki, o'quvchilar faol ravishda izlanishlari va o'qituvchi tomonidan berilgan muammolarni hal qilishda muhim bo'lgan boshqa muqobil yechimlarni o'ylab ko'rishlari kerak (Hmelo-Silver, Duncan va Chinn, 2007).. Shuningdek, o'qituvchilardan darslarni

to'g'ri rejalashtirish va aniq o'quv maqsadlarini belgilash talab qilinadi. Bu muammo yoki muammolarni o'quvchilar tomonidan hal qilinishini ta'minlash uchundir. Grant (2011) ta'kidlaganidek, bu usul ham o'quvchilarning o'qishga bo'lgan intilishini oshirishga qodir. Buning sababi shundaki, yondashuv jamoaviy faoliyatga, guruh a'zolari o'rtasida yaxshi muloqotga, muammolarni o'rganishga va muammo yoki muammolarni hal qilish uchun ma'lumot izlashga qaratilgan. Bundan tashqari, o'quvchilar o'zlari o'rganishlari uchun javobgardirlar va ular ushbu muammoni hal qilish uchun guruh a'zolari o'rtasida mas'uliyatni taqsimlashlari kerak. Shu bilan birga, Muammoli ta’lim o'quvchilarga o'z ta'lim vaqtlarini oqilona boshqarishga yordam beradi, chunki ular Grant (2011) tomonidan tavsiya etilgan ma'lum vaqt asosida berilgan topshiriqni bajarishlari kerak.. Shunday qilib, Piaget (1983) ushbu uslubni sinfda qo'llashda ba'zi asosiy elementlarni taklif qildi, ular:

1) Talabalarga o'z ta'limini rejalashtirishda mas'uliyat yuklanadi.
2) Muammo bu usulda asosiy kalit hisoblanadi.
3) O'qituvchilar fasilitator sifatida ishlaydi.
4) O'quvchilar mulohaza yuritishlari kerak.
5) Muammoni hal qilish jarayonida o'quvchilar nimanidir o'rganishlari kerak.

Bundan tashqari, Graff va Kolmos (2003) ushbu usulda to'qqizta asosiy tamoyilni sanab o'tdilar:

1) Muammo asosiy element hisoblanadi.
2) Talabaga yo‘naltirilgan ta’lim.
3) O'qituvchilar o'quvchilarning haqiqiy hayoti bilan bog'liq muammolarni yaratishda rol o'ynaydi.
4) Muammo kundalik hayotiy vaziyatlar bilan bog'liq bo'lishi kerak.
5) Muammoni hal qilish jarayonida o'quvchilar qiziqish bildiradilar.
6) Bu metodning negizi o’quv faoliyatidir.
7) O‘quvchilarning mavzuni tushunish foizi yuqoriroq.
8) Guruh a'zolari o'rtasidagi hamkorlik.
9) Faol va reflektiv ta'lim shakli.

Muammoli ta’limning kelib chiqishini muhokama qilishda Boud va Feletti (1997) shunday dedilar: Muammoli ta’lim bugungi kunda ma'lum bo'lganidek, 40 yil oldin Shimoliy Amerikada sog'liqni saqlash fanlari bo'yicha innovatsion o'quv dasturlari asosida kiritilgan. Tibbiyot ta'limi, asosiy fan ma'ruzalarining intensiv namunasi va bir xil darajada to'liq klinik o'qitish dasturi bilan, tibbiy ma'lumotlar va yangi texnologiyalarning porlashi va kelajakdagi amaliyotning tez o'zgaruvchan talablarini hisobga olgan holda, talabalarni tayyorlashning samarasiz va g'ayriinsoniy usuliga aylantirdi. Kanadadagi Makmaster universitetining tibbiyot fakulteti o'quv jarayonini nafaqat o'ziga xos o'qitish usuli (Barrows & Tamblyn, 1980), balki talabalarga yo'naltirilgan, ko'p tarmoqli ta'lim va umrbod ta'limni targ'ib qiluvchi butun o'quv dasturini tuzish uchun falsafasining markaziy qismi sifatida joriy etdi.

Natija

Zamonaviy pedagogik texnologiyalar asosida ta’lim jarayoni tashkil etilganda, bilim egallashning bir qancha bir-biriga bog’liq bo’lgan bosqichlari mavjud bo’lib, tayyor bilimlarni o’quvchi ongiga yetkazish, yodga olish, yodda saqlash, qayta yodga tushirish, so’zlab berish, fikrni yozma ifodalash kabi holatlar bilish, tushunish darajalarini anglatadi. Natijada talabalar muammoli ta’lim jarayonida yuqorida keltirilgan misollarni amalga tadbiq qilish orqali o’zi o’zlashtirayotgan fanni chuqur o’rganishga imkoniyat yaratadi.

Xulosa

Xulosa qilib aytadigan bo‘lsak, muammoli ta’lim tushunchasi o‘qitishning o‘quvchiga yo‘naltirilgan ta’limga yo‘naltirilgan shakli bo‘lib, hayotiy muammolar yoki muammolarga asoslanadi. Berilgan muammolar yoki masalalar haqiqiy, qiyin, murakkab va kutilmagan bo'lishi kerak. Ushbu usulda faoliyat va yondashuvlarni amalga oshirish keng bo'lishi kerak, lekin baholash o'quvchilarning yuqori darajadagi bilimlarni qo'llash qobiliyati darajasini baholaydigan aniq mezonlar asosida amalga oshirilishi kerak (Hmelo-Silver va boshqalar, 2007). Boshqa

tomondan, ushbu uslubni amalga oshirish an'anaviy ta'lim paradigmasini 21-asr ta'limiga o'zgartirishi mumkin. Shunday qilib, ta’lim tizimining sifati boshqa rivojlangan davlatlar qatorida birgalikda oshadi. Muammoli ta'lim turli sohalarda va ta'lim kontekstlarida tanqidiy fikrlashni va haqiqiy ta'lim vaziyatlarida muammolarni hal qilishni rivojlantirish uchun keng qo'llanilgan. Uning ish joyidagi hamkorlik va fanlararo o'rganish bilan yaqin aloqasi uning klinik ta'limning an'anaviy doirasidan tashqariga, texnika fanlari, texnik tadqiqotlari va muhandislik kabi amaliy fanlarni yoritilishida yordam berdi. Turli ta'lim va tashkiliy sharoitlarda muammoli ta’lim amaliyotining o'sib borishi va mashhurligi bilan birga talabalarning bilim olish sifati va uning o'z-o'zini boshqarish odatlarini, muammolarni hal qilish ko'nikmalarini va chuqur intizomli bilimlarni rivojlantirishga ko'zlangan natijaga erishish darajasini o'rganuvchi tadqiqotlar soni ortib bormoqda. Muammoli ta'lim bo'yicha oldingi tadqiqotlarning aksariyati ushbu yondashuvning o'quv rejasidagi ta'sirini o'rganib chiqgan va so'nggi tadqiqotlar muammoli ta'lim ichidagi jarayonlar qanday ijobiy ta'lim natijalariga olib kelishini chuqurroq o'rganish lozim. Ushbu maqolada muammoli ta'limning samaradorligi va ta'siri hamda talabalar bu jarayonda qanday o'rganishlari bo'yicha bir qator tadqiqotlar ko'rib chiqiladi. Xulosa qilib aytganda, Muammoli ta'lim bu o'quvchilarga mazmunli muammolar bilan faol qatnashgan holda o'rganish imkonini beruvchi pedagogik yondashuvdir. Talabalarga hamkorlikda muammolarni hal qilish, o'rganish uchun aqliy modellarni yaratish va amaliyot va mulohaza yuritish orqali mustaqil o'rganish odatlarini shakllantirish imkoniyati beriladi. Demak, muammoli ta'limning asosi shundan iboratki, o'rganish "Konstruktiv, o'z-o'zini boshqaradigan, hamkorlik va kontekstual" faoliyat deb hisoblanishi mumkin. Konstruktivizm printsipi o'quvchilarni faol bilim izlovchilar va birgalikda yaratuvchilar sifatida joylashtiradi, ular oldingi bilimlar yordamida shaxsiy aqliy tasavvurlar yoki sxemalarga yangi tegishli tajribalarni tashkil qiladi. Bu kognitiv rivojlanishdagi ijtimoiy o'zaro ta'sirning afzalliklarini ilgari suradigan o'rganishning ijtimoiy nazariyalari bilan yanada mustahkamlanadi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Шаропов, Б. Х., Хакимов, С. Р., & Рахимова, С. (2021). Оптимизация режимов гелиотеплохимической обработки золоцементных композиций. *Матрица научного познания*, (12-1), 115-123.
2. Ювмитов, А. С., & Хакимов, С. Р. (2020). ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ
3. СЕЙСМОИЗОЛЯЦИИ НА ДИНАМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ
4. ЗДАНИЯ. Acta of Turin Polytechnic University in Tashkent, 10(2), 14.
5. Azizxodjaeva N.N. Pedagogik texnologiyalar va pedagogik mahorat - T.: TDPU, “Nizomiy”, 2003.
6. Qosimova, M. Y., & Yusupova, N. X. (2020). On a property of fractional integro-differentiation operators in the kernel of which the meyer function. *Scientific-technical journal*, *24*(4), 48-50.
7. Kosimova, M. Y. (2022). Talabalarni ta’lim sifatini oshirishda fanlararo uzviyligidan foydalanish. *Nazariy va amaliy tadqiqotlar xalqaro jurnali*, *2*(2), 57-64.

LABORATORIYALAR AKKREDITATSIYASI - TARAQQIYOT POYDEVORI

Jaxongir Kuldashev

Andijon mashinasozlik institute, firdavsiyhoji@mail.ru

Annotatsiya. Mazkur maqolada Laboratoriya akkreditatsiyasi iste’molchilarning laboratoriya bajara oladigan ish sifati va malakasiga ishonchini ta’minlashning muhim mexanizmi haqida bir qancha ma’lumotlar keltilgan. Shuningdek Laboratoriya akkreditatsiyasining asosiy maqsadi o‘lchovlarning bir xilligini ta’minlash hamda o‘lchovlar, sinovlar va tadqiqotlar natijalarini o‘zaro tan olish kabi ma’lumotkar keng yoritilgan.

Tayanch so‘z iboralar. *ILAC/IAF, ISO/IEC 17025, Laboratoriya akkreditatsiyasi, o‘lchov vositalari, sinov uskunalari, texnik shartlar, Butunjaxon Savdo Tashkiloti*

Kirish

Respublikamizda amalga oshirilayotgan islohotlar natijasida sinov va kalibrlash laboratoriyalarini xalqaro talbalarga har tomonlama uyg‘unlashuvini ta’minlash, o‘lchash natijalari aniqligi va ishonchliligini oshirish, faoliyat jarayonlarini takomillashtirish yuzasidan keng qamrovli chora-tadbirlar amalga oshirilib, bu borada muayyan natijalarga erishilmoqda. 2022–2026 yillarga mo‘ljallangan yangi O‘zbekistonning taraqqiyot strategiyasida, jumladan, “...muvofiqlikni baholash organlari xalqaro ILAC/IAF tashkilotlari a’zosi hisoblangan akkreditatsiya idorasi tomonidan akkreditatsiyadan o‘tkazish bilan bog‘liq xarajatlarini Eksportni rag‘batlantirish agentligi tomonidan qoplab berish tizimini joriy etish...” bo‘yicha muhim vazifalar belgilab berilgan. Ushbu vazifalarini amalga oshirishda, jumladan, xalqaro standartlar talablariga javob beradigan sinov laboratoriyalari faoliyatini ta’minlash va takomillashtirish muhim ahamiyat kasb etmoqda [1]. Biroq, Butunjaxon Savdo Tashkilotiga a’zo bo‘lish uchun barcha mahalliy ishlab chiqaruvchi va xizmat ko‘rsatuvchi sub’ektlarning faoliyatlari 70% dan yuqori qismi xalqaro darajadagi standartlarga muvofiqlashgan bo‘lishi lozim. Shu nuqtai nazaridan sinov laboratoriyalarning kompetentligini xalqaro ISO 17025 standarti talablari asosida tashkil etish muhim ahamiyatga ega hisoblanadi.

Metodlar

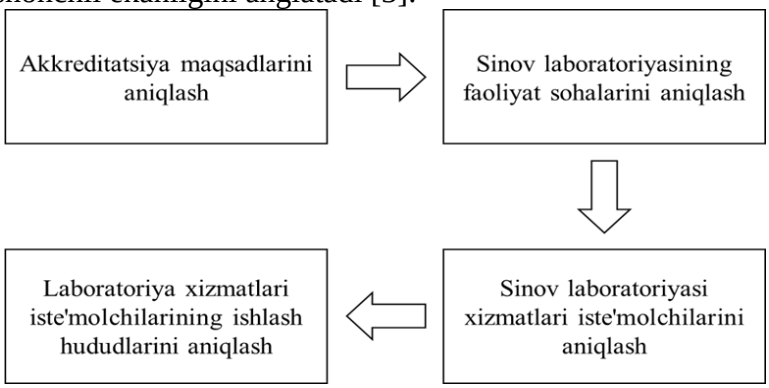
Yurtimizda mahsulot sifati va xavfsizligiga e’tibor hozirgi kundagi ustivor va dolzarb vazifalardan biri hisoblanmoqda [1-5]. Xalqaro standartlar [6-10] talablariga muvofiq sinov laboratoriyalarini faoliyat ko‘rsatishini ta’minlash turli korxona va tashkilotlar tomonidan ishlab chiqarilayotgan mahsulotlarni sifati va xavfsizligini nazorat qilish imkoniyatini oshiradi.

Bugungi kunda rivojlangan mamlakatlarning tajribalari tahlili shuni ko‘rsatadiki, sinov laboratoriyalarini ISO/IEC 17025 xalqaro standarti asosida akkreditatsiyadan o‘tkazish yuzaga kelayotgan muammolarini hal qilish uchun muhim qaror hisoblanadi [10].

Laboratoriyani akkreditatsiya qilish laboratoriya qanday ishni bajarishiga va ushbu laboratoriya qanday maqsadlarda yaratilganiga qarab farq qilishi mumkin. Barcha laboratoriyalar o‘z vazifalarini hal qilish uchun akkreditatsiyani talab qilmaydi. Asosan, natijalari bozorning boshqa ishtirokchilari yoki professional hamjamiyat tomonidan tan olinishi kerak bo‘lgan laboratoriyalar uchun akkreditatsiya zarur. Laboratoriya akkreditatsiyasi qilishdan oldin oldimizga quyidagi maqsadlarini aniqlab olamiz.

Laboratoriya akkreditatsiyasi iste’molchilarning laboratoriya bajara oladigan ish sifati va malakasiga ishonchini ta’minlashning muhim mexanizmlaridan biridir. Akkreditatsiya — laboratoriyaning sinov, o‘lchov yoki tadqiqot sohasidagi mijozlar talablariga javob berish qobiliyatini, shuningdek, uning muayyan turdagi sinovlar va o‘lchovlarni amalga oshirishdagi texnik vakolatlarini rasman tan olishni anglatadi [2].

Laboratoriya akkreditatsiyasining asosiy maqsadi o‘lchovlarning bir xilligini ta’minlash hamda o‘lchovlar, sinovlar va tadqiqotlar natijalarini o‘zaro tan olish bilan bog‘liq. Agar laboratoriya ma’lum bir faoliyat sohasida akkreditatsiyadan o‘tgan bo‘lsa, bu uning ishining natijalari aniq va ishonchli ekanligini anglatadi [3].



1-rasm. Sinov laboratoriyasini akkreditatsiya qilish doirasini aniqlash tartibi

Laboratoriya akkreditatatsiyasi bir qator imtiyozlarni beradi. Ushbu afzalliklar laboratoriyaning marketing pozitsiyalari, ishni ichki tashkil etish, mijozlar va laboratoriya xizmatlari iste’molchilari bilan o‘zaro munosabatlari bilan bog‘liq.

Laboratoriya akkreditatsiyasining asosiy afzalliklari quyidagilardan iborat:

• laboratoriya akkreditatsiya qilingan hududda mijozlar va iste’molchilarga sifatli xizmat ko‘rsatish kafolatlari;

• akkreditatsiya organi tomonidan muntazam tekshiruvlar o‘tkazish orqali faoliyatni doimiy ravishda takomillashtirish;

• bozor ishtirokchilari tomonidan laboratoriya ishi natijalarini tan olish orqali bozor ulushini kengaytirish;

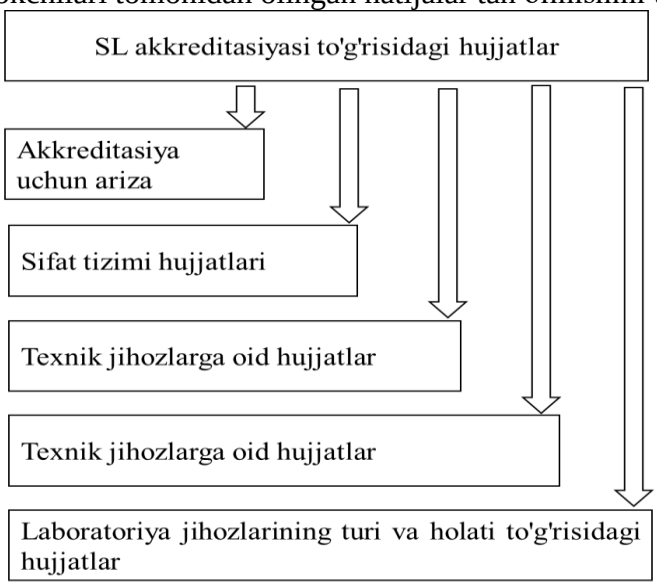
• laboratoriya malakasini isbotlashga sarflanadigan vaqtni qisqartirish;

• akkreditatsiya organi tomonidan muntazam tekshiruvlar o‘tkazish orqali xodimlarning malakasi va malakasini oshirish.

Laboratoriyani akkreditatsiya qilish laboratoriyaning o‘zi uchun muhim ahamiyatga ega, chunki bu protsedura uning belgilangan standartlar va qabul qilingan ish normalariga muvofiqlik darajasini aniqlash imkonini beradi[4]. Bu, ayniqsa, ushbu korxonalarning aniq vazifalari uchun yaratilgan korxonalarning shaxsiy laboratoriyalari uchun muhim ahamiyatga ega. Umuman olganda, sinov laboratoriyasini akkreditatsiya qilish uchun hujjatlar tarkibiga quyidagilar kiradi (2-rasm)

Sinov laboratoriyalarini akkreditatsiya qilish ushbu ob’ektlarda olingan natijalarning ishonchliligi va to‘g‘riligini ta’minlashda muhim ahamiyatga ega. Laboratoriyalar sog‘liqni saqlash, atrof-muhitni muhofaza qilish, oziq-ovqat xavfsizligi, mashinasozlik va boshqa sanoat ishlab chiqarish kabi keng sohalarda muhim rol o‘ynaydi. ISO/IEC 17025 xalqaro standarti sinov laboratoriyalarining malakasi, xolisligi va izchilligi uchun asos bo‘lib xizmat qiladi [5]. Biroq, ushbu standartning mavjudligiga qaramay, sinov laboratoriyalari hali ham muvofiqlik va doimiy takomillashtirish bo‘yicha qiyinchiliklarga duch kelmoqda. Ushbu ishning maqsadi ISO/IEC 17025 standartiga muvofiq sinov laboratoriyalarining ishlashini ta’minlash va yaxshilash uchun ishlatilishi mumkin bo‘lgan turli usullar va strategiyalarni o‘rganishdir.

Sinov laboratoriyalari har xil turdagi mahsulotlar va materiallarning me’yoriy hujjatlar (standartlar, qoidalar, texnik shartlar va boshqalar) talablariga muvofiqligini nazorat qilish va sinovdan o‘tkazishni amalga oshiradi. Sinovdan maqsad mahsulotning bozorga chiqarilishi va undan xavfsiz foydalanishi va ishlatilishini ta’minlashdan iborat [6]. Sinov laboratoriyasining akkreditattsiyasi ushbu ishlarni xalqaro standartlar darajasida amalga oshirish imkonini beradi, bu esa barcha bozor ishtirokchilari tomonidan olingan natijalar tan olinishini ta’minlaydi.



2-rasm. Sinov laboratoriyasini akkreditatsiya qilish uchun hujjatlar

Sinov laboratoriyasini akkreditatsiya qilish turli akkreditatsiya tizimlarida amalga oshirilishi mumkin. Tizimni tanlash sinov laboratoriyasining faoliyati bilan bog‘liq bir qator omillarga bog‘liq. O‘zbekiston Respublikasida sinov laboratoriyasini akkreditatsiya qilish O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining “Muvofiqlikni baholash organlarini akkreditatsiyadan

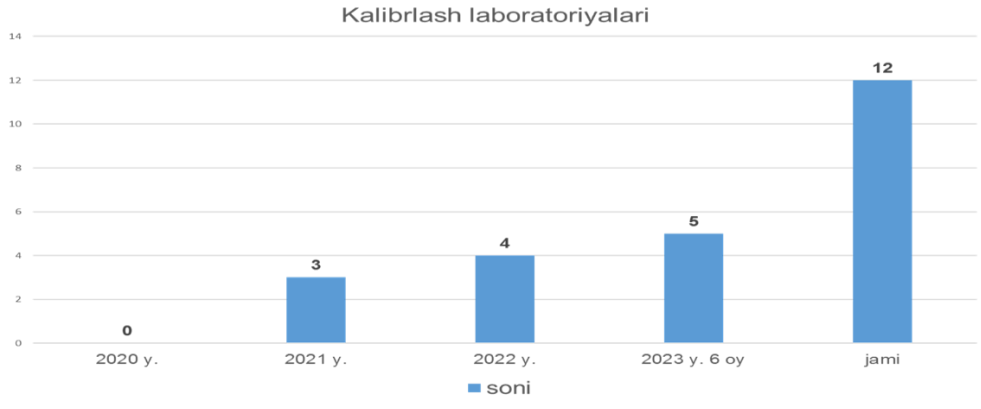
o‘tkazish sohasidagi ishlarni takomillashtirishga doir qo‘shimcha chora-tadbirlar to‘g‘risida” 2019 yil 24 apreldagi 349-sonli qaroriga asosan akkreditatsiyabo‘yicha ishlarni olib borish O‘zbekiston Texnik jihatdan tartibga solish agentligi huzuridagi “O‘zbekiston akkreditatsiya markazi” DUK milliy akkreditatsiya tizimida amalga oshiriladi.

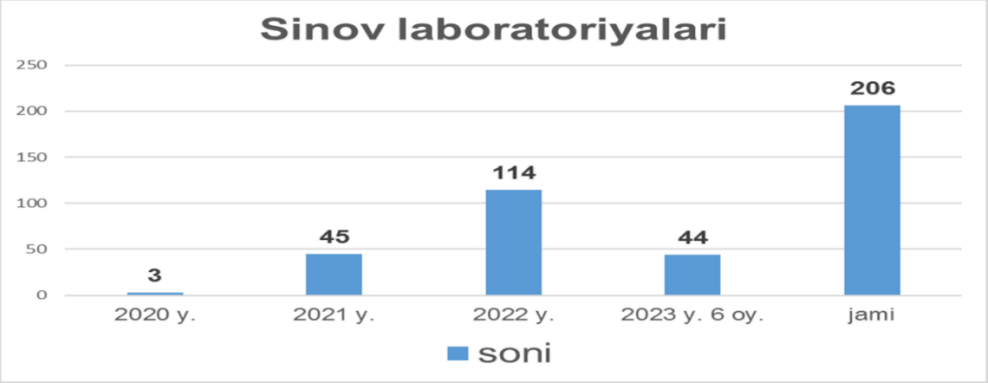
Sinov laboratoriyalari turli mahsulotlar va xizmatlarning sifati va xavfsizligini ta’minlashda muhim rol o‘ynaydi [7]. Ushbu laboratoriyalar sinovlarni o‘tkazish, ma’lumotlarni tahlil qilish va asoslangan qarorlar qabul qilish uchun ishlatilishi mumkin bo‘lgan aniq natijalarni taqdim etish uchun javobgardir. ISO/IEC 17025 kabi xalqaro standartlarga muvofiqlik ushbu laboratoriyalar ishonch va ishonchlilikka erishish uchun zarur. Ushbu standartlarga rioya qilgan holda, sinov laboratoriyalari o‘zlarining sinovlarida o‘zlarining malakasi, xolisligi va izchilligini namoyish etishlari mumkin. Bunday muvofiqlik, shuningdek, global miqyosda sinov usullarining uyg‘unligini va muvofiqligini ta’minlaydi. Xalqaro standartlar nafaqat laboratoriyalar uchun umumiy asos bo‘libgina qolmay, balki texnik imkoniyatlarni yaxshilashga, natijalarning to‘g‘riligini ta’minlashga va mijozlar ehtiyojini qondirishga yordam beradi. Shunday ekan, sinov laboratoriyalarining samarali va to‘g‘ri ishlashi uchun xalqaro standartlarga muvofiqligi juda muhim.

ISO/IEC 17025 xalqaro standart bo‘lib, sinov va kalibrlash laboratoriyalarining malakasiga qo‘yiladigan umumiy talablarni belgilaydi. Bu laboratoriyalar doimiy ravishda aniq sinov natijalari va kalibrlash o‘lchovlarini taqdim etishini ta’minlash uchun asos yaratadi. ISO/IEC 17025 ning ahamiyati uning sinov laboratoriyalari ishiga ishonchni singdirish qobiliyatidadir. Ushbu standartga rioya qilish laboratoriyada to‘g‘ri va ishonchli natijalarni ta’minlash uchun zarur jihozlar, qurilmalar, xodimlar va protseduralarni o‘z ichiga olgan sifat menejmentining kompleks tizimini yaratganligi va joriy etilganligini ko‘rsatadi. Ushbu standart nafaqat laboratoriyalarning o‘zlari, balki sinov va kalibrlash xizmatlarining sifati va yaxlitligiga tayanadigan mijozlari, tartibga soluvchi organlar va boshqa manfaatdor tomonlar uchun ham muhimdir.

Bundan tashqari, ISO/IEC 17025 laboratoriya sinovlari natijalarining aniqligi va ishonchliligini ta’minlash uchun spetsifikatsiyalar va boshqaruv nazorati bo‘yicha ko‘rsatmalarni o‘z ichiga oladi. Texnik talablar xodimlarning malakasi, uskunalarni kalibrlash va usullarni tekshirish kabi omillarni o‘z ichiga oladi. Laboratoriyalar hujjatlashtirilgan sifat nazorati tartib-qoidalarini o‘rnatishi va xodimlarning malakali bo‘lishini va testlarni to‘g‘ri bajarish uchun o‘qitilishini ta’minlashi kerak [8]. Uskunani to‘g‘ri saqlash va kalibrlash xatolarning oldini olish va ishonchli natijalarni ta’minlash uchun juda muhimdir. Bundan tashqari, sinov usullarini tekshirish ularning mo‘ljallangan maqsadga muvofiqligini aniqlash uchun zarur. ISO/IEC 17025 standartiga rioya qilgan holda, sinov laboratoriyalari o‘z natijalarining sifati, izchilligi va solishtirilishini ta’minlab, global sinov standartlarini umumiy yaxshilanishiga hissa qo‘shishi mumkin.

Akkreditatsiyadan muvaffaqiyatli o‘tish uchun sinov laboratoriyasi tanlangan akkreditatsiya doirasiga nisbatan akkreditatsiya mezonlariga to‘liq javob berishi kerak. Agar taxlil qilsak, O‘zbekiston Akkreditatsiya markazi tamonidan 2023 yil iyul oyigacha 12 ta kalibrlash va 206 ta sinov laboratoriyalarini ISO/IEC 17025:2017 bo‘yicha akkreditatsiyadan o‘tkazilganligini ko‘rishimiz mumkin.





3-rasm. Akkreditatsiyadan o‘tgan laboratoriyalar.

Sinov laboratoriyasini akkreditatsiyadan o‘tkazishda vakolatli tashkilot e’lon qilingan akkreditatsiya doirasining belgilangan mezonlarga to‘liq muvofiqligini tekshiradi. Agar mezonlar buzilgan bo‘lsa, laboratoriya akkreditatsiyadan o‘ta olmaydi.

ISO/IEC 17025 xalqaro standart bo‘lib, sinov va kalibrlash laboratoriyalarining malakasiga umumiy talablarni belgilaydi. U bunday laboratoriyalarni boshqarish tizimi, xodimlar, jihozlar va uskunalar bo‘yicha yo‘riqnomalarni belgilash orqali ularni saqlash va faoliyatini yaxshilash uchun asos yaratadi. Standart sinov va kalibrlash jarayonlarida xolislik, maxfiylik va tasdiqlangan usullardan foydalanish muhimligini ta’kidlaydi. ISO/IEC 17025 standartiga rioya qilgan holda, laboratoriyalar o‘zlarining malakasi va ishonchliligini namoyish etishlari mumkin, bu esa o‘z natijalarining aniqligi va ishonchliligiga layoqatliligni va ishonchni oshiradi. Bundan tashqari, ushbu standartga rioya qilish laboratoriyalarga xalqaro malaka sinov dasturlarida ishtirok etish imkonini beradi va ularning sinov hisobotlari va kalibrlash sertifikatlarini global darajada tan olishni osonlashtiradi. Umuman olganda, ISO/IEC 17025 butun dunyo bo‘ylab sinov va kalibrlash usullarini uyg‘unlashtirishda muhim rol o‘ynaydi.

ISO/IEC 17025 ning asosiy maqsadlari sinov laboratoriyalarining malakasi va izchilligini ta’minlash, shu orqali ularning sinov natijalarining aniqligi va ishonchliligini ta’minlashdan iborat. Standart akkreditatsiya olish uchun laboratoriyalar bajarishi kerak bo‘lgan maxsus talablarni belgilaydi [9]. Bu talablar malakali ishchi kuchining mavjudligi, tegishli sinov usullari va jihozlaridan foydalanish, sifat menejmenti tizimini saqlab turish, malaka sinovlari va laboratoriyalararo taqqoslashlarda muntazam ishtirok etishni o‘z ichiga oladi. ISO/IEC 17025 standartiga rioya qilgan holda, sinov laboratoriyalari sifat va doimiy takomillashtirishga sodiqligini namoyish etishi va shu orqali mijozlari hamda manfaatdor tomonlariga ishonch uyg‘otishi mumkin. Ushbu standartning maqsadi sinov laboratoriyalarining malakasi va ishonchliligini xalqaro tan olish va qabul qilishga ko‘maklashish, natijada sinov usullarini global uyg‘unlashtirishga yordam berish va adolatli savdoni rag‘batlantirishdir.

Natijalar

Sinov laboratoriyasini akkreditatsiya qilish jarayoniga o‘tishdan oldin bir qator dastlabki tadbirlarni amalga oshirish kerak [10]. Keyingi harakatlar ularning natijalariga bog‘liq bo‘ladi Akkreditatsiyadan manfaatdor bo‘lgan sinov laboratoriyalariga quyidagi mezonlar qo‘llaniladi

- sinov uchun binolarning e’lon qilingan akkreditatsiya hajmiga muvofiqligini tasdiqlash;
- o‘lchov vositalari, sinov uskunalari va sinov uchun yordamchi uskunalarning e’lon qilingan akkreditatsiya hajmiga muvofiqligini tasdiqlash;
– standart namunalarning e’lon qilingan akkreditatsiya doirasiga muvofiqligini tasdiqlash;
- me’yoriy hujjatlarning mavjudligi (o‘lchov usullari, GOSTlar va boshqalar);
- SLda o‘qitilgan va malakali kadrlarning mavjudligi (asosiy ta’lim, ish tajribasi, malaka oshirish).

Shu o’rinda laboratoriyada hujjatlarni boshqarish jarayonining mazmunini eng to‘liq tushunish boshqaruvga funksional yondashuv asosida olinishi mumkin. Ma’lumki, har qanday boshqaruvda quyidagi umumiy funksiyalar amalga oshiriladi: rejalashtirish, tashkil etish, nazorat qilish, tartibga solish va hisobga olish. Hujjatlarni boshqarish bilan bog‘liq ravishda ushbu

funksiyalarni batafsil bayon qilish bizga ushbu holatda talab qilinadigan ishlarning tarkibi va ketma-ketligini o‘rnatishga imkon beradi, ular 1-jadvalda keltirilgan.

1-jadval

Hujjatlarni boshqarish bo‘yicha ishlar ko‘lami

Hujjatlarni boshqarishning asosiy bosqichlari	**Hujjatlarni boshqarish bo‘yicha ishlar**
Hujjatlarni ishlab chiqishni rejalashtirish	Hujjatlarni ishlab chiqish va qayta ko‘rib chiqish rejalarini ishlab chiqish
Hujjatlarni ishlab chiqishni tashkil etish	Hujjatlarni ishlab chiqish; Hujjatlarni tasdiqlash; Hujjatlar bilan tanishtirish; Foydalanuvchilarga hujjatlarni taqdim etish.
Hujjat nazorati	Hujjatlarni taqdim etish va rasmiylashtirishning to‘g‘riligini nazorat qilish; Hujjat talablariga muvofiqligini tekshirish.
Hujjatlarni tartibga solish	Hujjatlarga o‘zgartirish va qo‘shimchalar kiritish; Hujjatlarni saralash; Hujjatlarni qayta ko‘rib chiqish; Hujjatlarni ish tartibida saqlash; Hujjatlarni bekor qilish.
Hujjatlarni hisobga olish	Hujjatlarni ro‘yxatdan o‘tkazish; Hujjatlarni saqlash; Hujjatlarni yo‘q qilish.

Hujjatlarni ishlab chiqishni rejalashtirish SL sifat xizmati tomonidan amalga oshiriladi. Hujjatlarni ishlab chiqish (va qayta ko‘rib chiqish) uchun har yili tuziladigan jadvallar barcha manfaatdor SL bo‘limlari rahbarlari bilan kelishiladi. Rejalashtirish jarayonida har bir alohida hujjat uchun 1-jadvalda ko‘rsatilgan barcha ishlarni bajarish uchun mas’ul bo‘lgan bo‘linmalar (mansabdor shaxslar) aniqlanadi.

Xulosa

Xulosa qilib aytganda akkreditatsiya qilish, sertifikatlashtirish, muvofiqlikni deklaratsiyalash, inspeksiya nazorati,yukni ortishdan oldin yoki yukni tushirish vaqtidagi inspeksiya (nazorat), mahsulot sinovi, sanitariya-epidemiologiya, veterinariya, fitosanitariyaxulosalari yoki ekologik ekspertiza orqali amalga oshirilishinatijasida, muvofiqlikni baholash qoidalari va tartib-taomili muvofiqlikni baholash sohasidagi tashkiliy hamda texnik talablarni, ishlarni bajarish va rasmiylashtirish tartibini, usullarini o‘z ichigaoladi. Shuningdek, akkreditatsiya qoidalarini import qilinadigan tovarlar va xizmatlarga ham, eksport qilinadigan tovarlar va xizmatlargaham qo‘llash muhim kasb etadi.

Foydanilgan adabiyotlar ro‘yhati

1. ISO 9000:2015 Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь.
2. ISO 9001:2015 Системы менеджмента качества. Требования.
3. ISO 14001:2015 Environmental management systems — Requirements with guidance for use
4. ISO/IEC 17025:2017 General requirements for the competence of testing and calibration laboratories.
5. ISO 19011:2018 Руководящие указания по аудиту систем менеджмента.
6. IATF 16949:2016 Quality management systems. Quality management system requirements for automotive production and relevant service parts organizations. International Automotive Quality Management System Standard.
7. ISO 22000:2018 Oziq-ovqat mahsulotlari xavfsizligi menejmenti tizimlari.
8. Oziq-ovqat mahsulotlari yaratish zanjirida ishtirok etuvchi tashkilotlarga qo‘yiladigan talablar. ISO 50001:2018 Системы энергетического менеджмента Требования и руководство по применению.

9. Мамажонов А.А., Кулдашев Ж.У./ Menejment tizimlarida yetakchini o‘rni/ Polish Science Journal № 7(40), Warsaw: Sp.zo.o. “iSciense” 2021, 67-71p.
10. Mamajonov A.A. Abdujabborov O. O. /Sifat menejmenti tizimlarini yuqori rahbariyat tomonidan tahlillash/ The journal of academic research in educational sciences. ISSN 2181-1385. Volume 2, Issue 10. September 2021 Academic Research, Uzbekistan, www.ares.uz 971-982 b.

OLIY TEXNIK TA’LIM MUASSASALARI TALABALARINI O‘QITISHDA INTERFAOL “FASILITATSIYA” USULI MOHIYATI

Gulnozaxon Alimjonova
Farg‘ona politexnika instituti, g.alimjonova@ferpi

Annotatsiya: Maqolada interfaol ta'lim usullaridan biri “fasilitatsiya” haqida so’z boradi. Usulning mohiyati tavsiflanadi, metodni qo'llash maqsadlari shakllantiriladi, o'quv jarayoniga moslashish imkoniyatlari, o'qituvchining "fasilitator" va "moderator" o'rtasidagi farqlar ko'rib chiqiladi.

Kalit so‘zlar: *interfaol ta'lim, interfaol ta'lim usuli, guruh ishini tashkil etish, fasilitator, fasilitatsiya*

Kirish

Zamonaviy sharoitda oliy texnika ta’lim muassasalari talabalarida fanlarni o‘qitish samaradorligini oshirishning zaruriy shartlaridan biri – mazkur jarayonni texnologik asosda tashkil etishdir. Ta’lim amaliyotida ta’limiy, pedagogik, tarbiyaviy, o‘qitish texnologiyalari ajratib ko‘rsatiladi.

Oliy texnik ta’lim muassasalari talabalarini pedagogik qo‘llab-quvvatlashda an’anaviy ish turlari bilan bir qatorda mustaqil o‘quv bilish faoliyatini tashkil etishning **fasilitatsion ta’lim texnologiyasi**ni ishlab chiqish ham muhim ahamiyatga ega.

Oliy texnik ta’lim muassasalari talabalarida texnoetik madaniyatni rivojlantirishda mustaqil ta’lim muhim o‘rin egallaydi. Tahlillar shuni ko‘rsatadiki, mustaqil ta’lim deganda, shunday o‘quv faoliyati tushuniladiki, unda bilimlar egallanishi bilan birga, ko‘nikmalarni shakllantirish ham mustaqil tashkil etilishi ta’minlanadi.

Fasilitatsiya so‘zi ingliz tilidan olingan bo‘lib, facilitate – yordam berish, yengillashtirish, kuchaytirish degan ma’nolarni anglatadi. Fasilitatsiya – talabaga ijobiy ta’sir etish yo‘li bo‘lib, guruhda ijobiy muhitni hosil qilish, ta’lim oluvchilarni o‘z kuchlariga ishonishlariga erishish va mustaqil faoliyatlarida ularni qo‘llab quvvatlashdir.

Metodlar

Hozirgi vaqtda fasilitatsiyaning ijtimoiy va pedagogik turlari ajratilib ko‘rsatiladi. Ijtimoiy fasilitatsiya ijtimoiy psixologik fenomen hisoblanadi. Ijtimoiy fasilitatsiya lotin tilida – “socialis facilitar” – ijtimoiy qulaylashtirish degan ma’noni anglatadi. Pedagogik fasilitatsiya esa ta’lim oluvchilarning faoliyatini qo‘llab-quvvatlash asosida ta’limning (o‘qitish, tarbiya) samaradorligini kuchaytirishga xizmat qiladi. Bunda pedagog tomonidan alohida muloqot usulining pedagogik jarayonda qo‘llanilishi natijasida sifat jihatdan rivojlanishga erishiladi.

Fasilitatsiyaning qo‘llash mumkin bo'lgan usullari: “Open Space”("Ochiq maydon") texnologiyasi, "xalqaro kafe" texnologiyasi, dinamik yordam, klassik aqliy hujum, Delfi usuli, Walt Disney strategiyasi, salbiy aqliy hujum, osonlashtirilgan muhokama, "idea-log" texnologiyasi, "scamper", uzum kokteyllaridan iboratdir.

Fasilitatsiya ta’lim metodini qo‘llash 1 soatdan 3 kungacha davom etishi mumkin. Guruh hajmi: 8 dan 50 gacha ishtirokchilar.

Fasilitatsiya usulidan foydalanish uchun "Fasilitatsiya" ko'rinishidagi guruh ishining usuli tashkiliy rivojlanish, o'quv jarayoni (konferentsiyalar, seminarlar) dagi masalalarini muhokama qilishdadan iboratdir.

Ma’lumki, pedagogik fasilitatsiyaning asosini talabalarning guruhlardagi hamkorlikda ishlash faoliyati tashkil etadi. Oliy texnik ta’lim talabalarining mustaqil ishlarini tashkil etish bilan

bog‘liqlikda individual, guruhli va jamoaviy ish shakllaridan foydalanishga keng e’tibor qaratiladi. Ayniqsa, talabalarning hamkorlikda ishlash ko‘nikmasini shakllantirish orqali ularda kommunikativ kompetentsiyani tarkib toptirishga alohida e’tibor qaratiladi. Ana shu jihatni hisobga olgan holda, tadqiqot doirasida talabalarning birgalikdagi hamkorlikdagi faoliyatini rag‘batlantirishga yo‘naltirilgan pedagogik fasilitatsiya asosida mustaqil ishlarni tashkil etish texnologiyasi ishlab chiqildi.

1-jadval

Pedagogik fasilitatsiya asosida mustaqil ishlarni tashkil etish texnologiyasi

Bosqich-lari	darajalari			
	Tanishuv	Tushunish	Analiz	Sintez
Kognitiv	Mustaqil ta`lim topshirig‘i orqali talabalarda avval o‘rganilganlarini esga tushirish va guruhlashtirish ehtiyoji shakllanadi	Talabada mustaqil ta`lim topshirig‘ida bayon etilgan muammoni ichki ifoda etish rag‘bati hosil bo‘ladi	Talabada mustaqil ta`lim topshirig‘ida aks etgan muammo yechimini o‘ylab topishga qiziqish paydo bo‘ladi	Talabada mustaqil ta`lim topshirig‘ida aks etgan muammo yechimini taklif etish istagi tarkib topadi
Faoliyatga doir	Talaba mustaqil ta`lim topshirig‘ida aks etgan asosiy tushunchalarni belgilab oladi.	Talaba mustaqil ta`lim topshirig‘ida bayon etilgan vaziyatni sharhlaydi	Talaba mustaqil ta`lim topshirig‘ini bajaradi va o‘zining fikrlarini boshqalarniki bilan taqqoslaydi.	Talaba mustaqil ta`lim yechimini izlab topadi.
Aksiologik	Mustaqil ta`lim echimini bayon etadi.	Mustaqil ta`lim topshirig‘i echimini amalda ko‘rsatib beradi.	Mustaqil ta`lim topshirig‘idagi muammo mohiyatini ochib beradi.	Mustaqil ta`lim topshirig‘i bilan bog‘liqlikda o‘z xulosalarini taklif etadi.

Texnologiyaning mazmuni o‘zida kognitiv – faoliyatga doir – aksiologik birligi va ana shu bosqichlarni har birida o‘ziga xos tarzda namoyon bo‘luvchi mustaqil ishni amalga oshirish darajalari (tanishuv, tushunish, analiz, va sintez)ni aks ettiradi.

Texnologiyaning axboriy-didaktik ta’minoti pedagogik fasilitatsiya vositasida talabalarning mustaqil ishlarini tashkil etish shakl, metod va vositalarini o‘zida aks ettiradi (2-jadval).

2-jadval

Pedagogik fasilitatsiya vositasida oliy texnik ta’lim muassasalari talablarining mustaqil ishlarini tashkil etish texnologiyasining axboriy-didaktik ta’minoti

Texnologik bosqichlar	**Shakllar**	**Fasilitatsion ta’lim strategiyalari**	**Vositalar**
Kognitiv	Individual, juftliklarda ishlash, guruhli, jamoaviy, trening, dars va darsdan tashqari ish shakllari	Erkin yozish, besh minutlik esse, asoslangan esse, o‘n minutlik esse	Darslik, ommaviy axborot vositalari, elektron o‘quv moduli, slayd-prezentatsiya, tarqatma materiallar, axborot texnologiyalari
Faoliyatga doir		Ikki qismli kundalik, o‘qitish bo‘yicha qo‘llanma, tushunchalar tahlili, ijodiy test	
Aksiologik		Muammoli vaziyat, muammoli savol, muammoli masala, keys-stadi, o‘quv loyihasi	

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Алимжонова Г. Олий техник таълим муассасалари талабаларининг техноэтик маданиятини ривожлантиришнинг педагогик хусусиятлари //Farg'ona davlat universiteti. – 2021. – №. 5. – С. 34-34.
2. Қизи Г. А. И. Техноэтик маданият тушунчасининг мазмун-моҳияти, уни ривожлантиришнинг педагогик зарурати //INTEGRATION OF SCIENCE, EDUCATION AND PRACTICE. SCIENTIFIC-METHODICAL JOURNAL. – 2022. – Т. 3. – №. 3. – С. 329-333.
3. Alimjonova G. The need for integration of social and technical knowledge in the development of technological culture of students of higher technical educational institutions //ACADEMICIA: An International Multidisciplinary Research Journal. – 2021. – Т. 11. – №. 3. – С. 502-510.
4. Alimjonova G. Modern competencies in the techno-culture of future technical specialists //Current research journal of pedagogics. – 2021. – Т. 2. – №. 06. – С. 78-84.
5. Gulnoza A. I. Higher technical educational institutions Pedagogical features of development of technological culture of students //Journal of Positive School Psychology. – 2022. – С. 9586–9594-9586–9594.
6. Алимжонова Г. И. Қ., Назарова Г. А. Аналитик тафаккурни ривожлантиришнинг педагогик зарурати //Scientific progress. – 2022. – Т. 3. – №. 4. – С. 187-196.

GEOLOGIYA TA’LIM SOHASIDA INNOVATSION TEXNOLOGIYALARNING TUTGAN ROLI

Maftuna Xakimova

O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti huzuridagi Statistika agentligi, Kadrlar malakasini oshirish va statistik tadqiqotlar instituti mustaqil izlanuvchisi

Annotatsiya: Ushbu maqolada geologiya ta’lim sohasidagi bilimlar sifatini oshirishda innovatsion texnologiyalarning tutgan o‘rni, interfaol platformalar va onlayn kurslar, sun’iy intellekt kabi turli xil innovatsion texnologiyalar va ularning geologiya fanini o‘zlashtirish samaradorligiga ta’siri tasvirlangan. Shuningdek, geologiya ta’lim sohasida mavjud muammolar va ularning yechimlari keltirib o‘tilgan.

Tayanch so‘z iboralar: *innovatsion texnologiyalar, geologiya, raqamli texnologiyalar, ta’lim, sun’iy intellekt, platforma, onlayn kurs, raqamlashtirish, geografik axborot tizimlari.*

Kirish

Statistik ma’lumotlarning tahliliga ko‘ra, xususan, G‘arb davlatlari va AQSh uchun 60-yillardan boshlab nostandart vazifalarni bajaradigan odamlarning bandlik ulushi asta-sekin o‘sib borayotganini ko‘rish mumkin. Bu, birinchi navbatda, axborot inqilobi bilan bog‘liq.

Hozirgi vaqtda raqamli texnologiyalar shiddat bilan rivojlanib, har bir sohani raqamlashtirish jarayoni bilan hamqadam odimlashni taqozo etmoqda. Shu sababli har qanday zamonaviy kasbning ajralmas qismiga aylangan raqamli texnologiyalari bilan bog‘liq bo‘lmagan inson faoliyati sohasini topish qiyin. Ma’lumotlarni olish va ulardan foydalanish tezligi juda yiriklashgan hozirgi davrda ta’lim tizimida raqamli texnologiyalardan foydalanish ta’lim sifatini oshirish va ijtimoiy faol yoshlarni tarbiyalashda katta ahamiyatga ega.

Ta’lim tizimining hozirgi holati noan’anaviy ta’lim texnologiyalarining roli ortib borayotgani bilan tavsiflanadi. Ta’lim oluvchi tomonidan ularning yordami bilan bilimlarni o‘zlashtirish an’anaviy texnologiyalarga qaraganda ancha tezdir. Ta’lim sohasiga innovatsion yondashish bilimlarni rivojlantirish, egallash va tarqatish xarakterini o‘zgartiradi, o‘rganilayotgan fanlarning mazmunini chuqurlashtirish va kengaytirish, uni tezda yangilash, samaraliroq o‘qitish usullarini qo‘llash, shuningdek, har bir kishi uchun ta’lim olish imkoniyatini sezilarli darajada kengaytirish imkonini beradi.

Ta’lim sohasidagi innovatsiyalar o‘zi nima degan savolga quyidagicha javob beramiz: bu – ta’lim evolyutsiyasi uchun istiqbolli bo‘lgan, ta’limning barcha shakllari va usullarini

rivojlantirishga ijobiy ta’sir ko‘rsatadigan turli tashabbuslar va innovatsiyalar asosida yuzaga keladigan muhim va tizimli ravishda o‘zini o‘zi tashkil etuvchi innovatsiyalardir.

Ta’limning hozirgi kundagi bosqichida axborot-kommunikatsiya texnologiyalari o‘quv jarayonining oddiy qismiga aylandi, ular ilmiy sohada va amaliyotga yo‘naltirilgan faoliyatda faol qo‘llaniladi. Axborot-kommunikatsiya texnologiyalarining rivojlanishi ta’lim muassasalari o‘quvchilari bilan o‘zaro munosabatlarning yangi usullarini ishlab chiqish imkonini berdi hamda ta’lim texnologiyasining yangi turi - masofaviy ta’limni hosil qildi.

Bugungi kunda mamlakatimizning ta’lim sohasida bir qancha asosiy muammolar mavjud bo‘lib, quyidagilarni ajratib ko‘rsatish mumkin:

- ilmiy tadqiqotlar uchun zamonaviy texnika va texnologiyalarning yetishmasligi;
- malakali mutaxassislarning yetishmasligi;
- ilmiy tadqiqotlarni moliyalashtirish manbaining yetishmasligi;
- tadqiqotlar uchun infratuzilmani yaxshilash zarurati.

Metodlar

Zamonaviy mehnat bozori uchun mutaxassislar tayyorlashda texnika fanlari ta’limidagi innovatsion yondashuvlar muhim o‘rin tutadi. Bu borada bugungi kunda uchraydigan asosiy muammolardan biri esa, texnologiyaning jadal rivojlanishi, o‘quv dasturlari va o‘qitish uslublarini doimiy ravishda yangilab borishga bo‘lgan zaruratdir. Ushbu muammolarni hal qilish uchun quyidagi innovatsion yondashuvlardan foydalanish mumkin:

1. Ta’lim jarayoniga virtual va to‘ldirilgan reallik, interfaol ta’lim platformalari onlayn kurslar, mobil ilovalar va boshqalar kabi zamonaviy texnologiyalarni integratsiyalash. Bu talabalarga zamonaviy ma’lumotlar va amaliy ko‘nikmalarga ega bo‘lishlariga yordam beradi.

Interfaol ta’lim platformalari va onlayn kurslar ta’limdagi eng ommabop va samarali innovatsion texnologiyalardan biridir. Ular talabalarga bilim olish va bilim olish uchun yangi imkoniyatlarni taklif qiladi. Ta’limga tizimli va uyushgan yondashuvni taklif qiladi. Ular odatda tajribali o‘qituvchilar va o‘z sohalaridagi mutaxassislar tomonidan yaratilgan turli fanlar bo‘yicha kurslarni o‘z ichiga oladi. Ushbu platformalar boshqa talabalar va o‘qituvchilar bilan muloqot qilish uchun videoma’ruzalar, interfaol topshiriqlar, testlar va forumlar kabi turli materiallardan foydalanish imkonini beradi. Statistik ma’lumotlarga ko‘ra, onlayn kurslarni tomosha qilayotgan auditoriyaning aksariyati oliy ma’lumot, unvon yoki ilmiy darajaga ega bo‘lgan odamlardir.

2. Ta’limning faol usullarini qo‘llash, masalan, loyiha asosida o‘qitish, muammoli ta’lim, jamoaviy ta’lim va boshqalar. Bu metodlar o‘quvchilarning ijodkorligi, mustaqilligi va muloqot qobiliyatlarini rivojlantirishga yordam beradi.

3. Korxonalar va innovatsion kompaniyalar bilan stajirovkalar, amaliyotlar va qo‘shma rivojlanish loyihalarini tashkil etish uchun hamkorlik aloqalarini o‘rnatish. Bu sanoatda haqiqiy hayotiy tajriba orttirish, eng so‘nggi tendensiya va texnologiyalarni o‘rganish imkonini beradi.

4. Texnika fanlarining turli sohalaridagi bilimlarni o‘zida mujassamlashtirgan va o‘quvchilarda murakkab masalalarni yechishda kompleks yondashuvga ega bo‘lish imkonini beruvchi fanlararo o‘quv dasturlarini ishlab chiqish.

5. Talabalarning eng munosib kasb yo‘lini tanlashiga, o‘z qiziqishlari va qobiliyatiga mos ravishda rivojlanishiga yordam beradigan kasbiy yo‘nalish tizimini qo‘llab-quvvatlash va rivojlantirish.

Umuman olganda, texnika fanlari ta’limidagi innovatsion yondashuvlar mutaxassislar tayyorlash sifatini oshirishga va o‘quv dasturlarini mehnat bozorining tez o‘zgaruvchan talablariga moslashtirishga yordam beradi.

Xususan, geologiya fanini o‘qitishda ham raqamli texnologiyalar muhim o‘rin tutadi, talabalarga geologik jarayonlarni o‘rganishning zamonaviy vositalari va usullaridan foydalanish imkoniyatini beradi. Geologiyani o‘qitishda raqamli texnologiyalardan foydalanishning ba’zi usullariga to‘xtalib o‘tsak:

– Geografik axborot tizimlari (GIS): GIS xaritadagi geologik ma’lumotlarni tahlil qilish va vizualizatsiya qilish imkonini beradi, bu o‘quvchilarga geologiyadagi fazoviy munosabatlarni

yaxshiroq tushunishga yordam beradi. GISdan foydalanib, interaktiv xaritalar yaratishingiz, geologik jarayonlarni modellashtirishingiz va bashorat qilishingiz mumkin;

– Virtual dala sayohatlari: Virtual haqiqatdan foydalanib, uzoq geologik obyektlarga tashrif buyurishlari va turli xil geologik namunalarni o‘rganish mumkin. Bu ta’lim va tadqiqot tajribasini yaxshilash imkonini beradi;

– 3D modellashtirish: 3D modellashtirish tog‘ jinslari, minerallar va bo‘shliqlar kabi geologik obyektlarning uch o‘lchovli modellarini yaratish imkonini beradi, bu esa ularning tuzilishi va xossalarini yaxshiroq tushunishga yordam beradi;

– Onlayn manbalar va ma’lumotlar bazalari: geologik obyektlar, tadqiqotlar va hisobotlar haqida ma’lumot olish mumkin bo‘lgan ko‘plab onlayn resurslar va ma’lumotlar bazalari mavjud. Bu bilimlarini kengaytirish va chuqurroq izlanishlar olib borishga yordam beradi;

– Virtual laboratoriyalar va simulyatsiyalar: Raqamli asboblar virtual laboratoriyalar va simulyatsiyalarni yaratishga imkon beradi, bu yerda talabalar tajribalar o‘tkazishlari, geologik jarayonlarni o‘rganishlari va geologik asbob-uskunalardan foydalanish ko‘nikmalarini rivojlantirishlari mumkin;

– Katta ma’lumotlarni tahlil qilish: Raqamlashtirish katta hajmdagi geologik ma’lumotlarni qayta ishlash va tahlil qilish imkonini beradi, bu esa geologiya sohasida yangi kashfiyotlar va tushunchalarga olib kelishi mumkin;

– Raqamli texnologiyalar: Raqamli texnologiyalar talabalarga o‘qituvchi va boshqa talabalar bilan muloqot qilish, axborot va tajriba almashish, savollar berish va geologik mavzularni onlayn muhokama qilish imkonini beradi.

O‘zbekiston geologiya fanida innovatsion yondashuv soha rivojiga, ilmiy-tadqiqot ishlari sifatini oshirishga va mamlakatni yanada rivojlantirish uchun investitsiyalarni jalb qilishga hissa qo‘shishi muhim ahamiyat kasb etadi. Shuningdek, geologiya fanidagi mazkur vaziyatni yaxshilash uchun bir qator ishlarni bosqichma-bosqich amalga oshirish kerak bo‘ladi. Geologiya fanida innovatsion yondashuv quyidagi asosiy elementlarni o‘z ichiga oladi:

1. Zamonaviy texnologiyalar va asbob-uskunalarni joriy etish: yanada aniq va samarali geologik tadqiqotlar uchun eng yangi geofizik usullar va asboblardan foydalanish.

2. Ma’lumotlarni raqamlashtirish: geologik axborotni saqlash, tahlil qilish va vizualizatsiya qilish uchun raqamli ma’lumotlar bazalari va geografik axborot tizimlarini yaratish, bu resurslar va geologik jarayonlar prognozini yaxshilash imkonini beradi.

3. Xalqaro hamkorlikni rivojlantirish: tajriba almashish, eng yangi texnologiyalarni transfer qilish va xalqaro ilmiy loyihalarda ishtirok etish uchun xorijiy universitetlar, ilmiy institutlar va kompaniyalar bilan hamkorlik aloqalarini o‘rnatish.

4. Yosh olimlarni qo‘llab-quvvatlash: geologiya sohasida yosh mutaxassislarni rag‘batlantirish dasturlarini yaratish, ilmiy izlanishlar uchun grantlar va stipendiyalar ajratish.

5. Investitsiyalarni jalb qilish: mamlakat geologiya sanoatiga xususiy investorlar va kompaniyalarni jalb qilish uchun qulay sarmoyaviy muhitni yaratish. O‘zbekiston geologiya fanida innovatsion yondashuv ilmiy-tadqiqot ishlari samaradorligi va sifatini oshirishga yordam beradi, soha rivojiga hissa qo‘shadi va mamlakat iqtisodiy rivojlanishini yaxshilash uchun yangi imkoniyatlarni jalb qiladi.

Mavjud muammolarni hal qilish uchun ta’lim berish sohasiga innovatsion yondashgan holda masalani hal etish mumkin, masalan:

- geologiya fanini rivojlantirishga investitsiyalarni ko‘paytirish va ilmiy tadqiqotlar uchun asbob-uskunalarni xarid qilish;

- geologiya sohasidagi mutaxassislarning malakasini oshirish bo‘yicha o‘quv dasturlari va kurslarini o‘tkazish;

- tajriba almashish va eng yangi texnologiyalarni transfer qilish maqsadida xorijiy universitetlar va ilmiy markazlar bilan hamkorlik qilish;

- geologiya sohasida ta’lim sifatini oshirish va ilmiy tadqiqotlarni qo‘llab-quvvatlash;

- tabiiy resurslarni o‘rganish va muhofaza qilish dasturlarini ishlab chiqish;

- tabiiy resurslarni qazib olish jarayonida atrof-muhitga salbiy ta’sirni minimallashtirish uchun zamonaviy texnologiyalarni joriy etish;

- dala ishlari uchun laboratoriya va asbob-uskunalar kabi geologik tadqiqotlar o‘tkazish uchun infratuzilmani rivojlantirishga ko‘maklashish.

Shuningdek, yosh mutaxassislarni geologiya faniga keng jalb etish soha rivojiga xizmat qiluvchi muhim vazifadir. Bu yerda yordam beradigan bir necha usullar mavjud:

1. Ta’lim dasturlari: Bakalavr va magistratura bosqichi talabalari uchun qiziqarli va dolzarb o‘quv dasturlari, mahorat darslari va seminarlar yaratish. Bu ularga geologiya qiziqarli va istiqbolli soha ekanligini tushunishga yordam beradi.

2. Ilmiy stajirovkalar: Yosh mutaxassislarga ilmiy institut va tashkilotlarda amaliyot o‘tash imkoniyatini berish. Bu ularga amaliy tajriba orttirishga va fanning amalda qanday ishlashini ko‘rishga yordam beradi.

3. Ilmiy konferensiya va seminarlar: Yosh tadqiqotchilarning ilmiy tadbirlarda faol ishtirok etishi tajriba va bilim almashishga xizmat qilmoqda. Bu ularning professional tarmoqlarini kengaytirishga ham yordam beradi.

4. Tadqiqot grantlari va stipendiyalari: ilmiy loyihalar uchun grantlar va stipendiyalar ajratish orqali yosh olimlarni qo‘llab-quvvatlash. Bu ilmiy faoliyatga qiziqish uyg'otadi.

5. Mentorlik: Tajribali olimlar yosh mutaxassislarga murabbiy bo‘lishlari mumkin. Ular o‘z tajribalarini baham ko'rishlari, tadqiqot va martaba rivojlanishida yordam berishlari mumkin.

6. Ilmiy faoliyatni rag‘batlantirish: geologiyaning ahamiyati va ushbu sohadagi martaba istiqbollari haqida ma’lumot kampaniyalarini o‘tkazish. Bu yoshlarning e’tiborini jalb qilishga yordam beradi.

Natija

Umuman olganda, raqamli texnologiyalar zamonaviy geologiyani o‘qitishda asosiy o‘rin tutadi, geologik jarayonlarni o‘rganishning zamonaviy asbob-uskunalari va usullaridan foydalanish imkoniyatini beradi, o‘quv jarayonining interaktivligi va jozibadorligini oshiradi, shuningdek, geologiyani o‘rganishning yangi uslub va yondashuvlarini ishlab chiqishga yordam beradi, shuningdek, ushbu sohadagi bilimlarni kengaytirish va chuqurlashtirishga hissa qo‘shadi.

Yuqoridagi keltirilgan yondashuvlar asosida, raqamli texnologiyalar yordamida ta’lim jarayonini tashkil etish orqali quyidagi natijalar va o‘zgarishlarga erishish mumkin bo‘ladi:

– onlayn resurslar, virtual laboratoriyalar va simulyatsiyalardan foydalanish orqali talabalar geologik jarayonlarni chuqurroq tushunishlari, tajribalar o‘tkazishlari va interaktiv tarzda mavzularni o'rganishlari mumkin;

– raqamli platformalar turli mintaqalar va mamlakatlardan jismoniy qatnashmasdan geologiya sohasida sifatli ta’lim olish imkonini beradi;

– zamonaviy texnologiyalar bilan ishlash orqali geologiya sohasida muvaffaqiyatli martaba uchun muhim bo‘lgan GIS, ma’lumotlarni tahlil qilish, dasturlash va boshqa zamonaviy texnologiyalar bo‘yicha ko‘nikmalarni rivojlantirishlari mumkin;

– raqamli platformalar bilim, tajriba va g‘oyalar almashish imkonini beradi, bu esa geologik hamjamiyatning rivojlanishiga hissa qo‘shadi va yangi g‘oyalar va loyihalarni ishlab chiqishga yordam beradi;

– raqamlashtirish zamonaviy texnologiyalar yordamida to‘plangan dolzarb geologik ma’lumotlardan foydalanish imkonini beradi, bu esa geologiya sohasida yanada aniqroq tahlil qilish va qarorlar qabul qilish imkonini beradi;

– raqamlashtirish geologiyani o‘rganishda mashinalarni o‘qitish, sun’iy intellekt, virtual reallik va boshqa innovatsion texnologiyalar kabi yangi uslub va yondashuvlarni ishlab chiqishni rag‘batlantiradi.

Geologiya fanini o‘qitishning raqamlashtirilishi ta’lim sifatini oshirish, o‘quvchilarning malakasini oshirish, ta’limning qulayligini oshirish va bu sohada innovatsiyalarni rag‘batlantirishga xizmat qiladi.

Lekin shunga qaramay, geologiya sohasini raqamlashtirish ham muayyan xavf-xatarlardan xoli emas. Misol uchun, Kiberxavfsizlik: geologiyada raqamli texnologiyalarga o‘tish

kiberhujumlar va kibertahdidlarga nisbatan zaiflikni oshiradi. Xakerlar geologik ma’lumotlar bazalarini buzishga urinishlari mumkin, bu esa maxfiy ma’lumotlarning sizib chiqishiga yoki tadqiqot natijalarining buzilishiga olib kelishi mumkin; Texnologiyaga bog‘liqlik: Geologiyada raqamli texnologiyalardan foydalanishning ko‘payishi ularga qaramlikni keltirib chiqarishi mumkin. Tizimlar yoki dasturlar noto‘g‘ri ishlayotgan bo‘lsa, bu ishlamay qolishi va ma’lumotlarning yo‘qolishiga olib kelishi mumkin, bu esa geologlarning ishiga salbiy ta’sir qiladi; Ayrim guruhlar uchun foydalana olmaslik: Ba’zi mutaxassislar yoki hududlar zarur infratuzilma yoki o‘qitishning yetishmasligi tufayli zamonaviy raqamli texnologiyalarga kirishda qiyinchiliklarga duch kelishi mumkin. Bu geologiya sohasidagi mutaxassislarning turli guruhlari o‘rtasidagi tafovutning kengayishiga olib kelishi mumkin; Ko‘nikmalarni yo‘qotish: avtomatlashtirilgan tizimlar va sun’iy intellektni joriy etish geologlar orasida ba’zi an’anaviy ko‘nikmalar va tajribalarning yo‘qolishiga olib kelishi mumkin, bu esa tadqiqot sifatiga va qabul qilingan qarorlarga ta’sir qilishi mumkin.

Geologiyani raqamlashtirish katta imkoniyatlarni taqdim etadi, ammo sanoatning xavfsizligi, samaradorligi va barqarorligini ta’minlash uchun ehtiyotkorlik bilan ko‘rib chiqish va xavflarni boshqarishni talab qiladi.

So‘nggi yillarda respublikamizda geologiya sanoati sezilarli o‘zgarishlarga duch keldi. Xususan, “Yangi O‘zbekiston-2030” dasturi doirasida bir qancha loyihalarni amalga oshirish belgilandi. Bugungi kunga kelib, yangi konlar ochilib, mineral-xom ashyo bazasi kengaymoqda, sohaning rivojlanishi uchun zamonaviy texnologiyalarni joriy etish orqali ulkan hissa qo‘shib kelinmoqda, xalqaro hamkorlikga ham e’tibor qaratilmoqda.

Xulosalar

Raqamli texnologiyalarni qo‘llagan holda tashkilashtirilgan jarayonlar ta’lim oluvchilarga ta’lim olish usullarini osonlashtirmoqda. Bunda esa ta’lim tizimi vostilari rolini multimediyalar, kodoskop, kompyuter, noutbuk, internetga ulangan televizorlar, telefon liniyalar, smart doska, proyektorlar bajarib beradi. Ta’lim beruvchilarga bunday vositalar bilan dars mashg‘ulotlar o‘tkazish ta’lim sifatini oshirishni ta’minlaydi. Demak, raqamli ta’lim bizga xohlagan joyida va xohlagan vaqtida ta’lim olish imkonini beradi; internetdan axborot olish va undan foydalanish madaniyatini shakllantiradi; ta’lim tizimini yangi bosqichga ko`taradi; vaqt va mablag‘ sarfini keskin kamaytiradi; “raqamli dunyo”da yo‘qolib qolmaslik va yaxshi ish topishda ustunliklarga ega bo‘lish imkonini beradi.

O‘quv jarayonida axborot-kommunikatsiya texnologiyalaridan malakali foydalanish quyidagi xususiyatlarni rivojlantiradigan shaxsni shakllantirishga imkon beradi:

- tizimli fikrlashni shakllantirish va keyinchalik rivojlantirish,
- o‘quv jarayoniga ilmiy qiziqishni shakllantirish;
- ijodkorlikni rivojlantirish;
- ta’lim jarayonida fanlararo ishlarga qiziqishni rivojlantirish;
- muloqot qobiliyatlarini shakllantirish va keyinchalik rivojlantirish;
- uzluksiz ta’lim va o‘z-o‘zini takomillashtirishga tayyorlik;
- katta hajmdagi ilmiy ma’lumotlar bilan ishlashga tayyorlik.

Yuqoridagilardan kelib chiqib, boshqa texnik fanlar singari geologiya fanini o‘qitish sifatini oshirishda innovatsion texnologiyalarning rolini inkor qilib bo‘lmaydi. Ular o‘quv jarayonining interfaolligini ta’minlaydi, ma’lumotlardan foydalanish imkoniyatini oshiradi, bilim va tajriba almashishni osonlashtiradi, soha bo‘yicha dolzarb va malakali bo‘lishga yordam beradi. Innovatsion texnologiyalardan foydalanish geologik ko‘nikmalarini yaxshiroq o‘rganish va rivojlantirishga hissa qo‘shadigan yanada samarali va qiziqarli darslarni yaratishga imkon beradi. Ularning yordami bilan olingan bilimlarni amaliyotda qo‘llash, dasturlarni yaratish va natijani bevosita ko‘rish mumkin. Shu bilan birga, geologiya fanini o‘qitishda innovatsion texnologiyalardan foydalanish katta hajmdagi axborot va materiallardan foydalanish imkonini beradi, bu esa chuqurroq va ilg‘or mavzularni o‘rganish imkonini yaratadi. Bu, o‘z navbatida, tanqidiy fikrlash, muammolarni hal qilish va ijodiy qobiliyatlarni rivojlantirishga yordam beradi.

Geologiya ta’lim sohasida innovatsion texnologiyalarni yanada rivojlantirish va ulardan foydalanish istiqbollari juda keng. Har yili texnologiya rivojlanishda davom etmoqda va o‘quv tajribasini sezilarli darajada yaxshilaydigan va talabalar natijalarini yaxshilaydigan yangi imkoniyatlarni taklif qilmoqda.

Istiqbollardan biri, bu sun’iy intellektdan foydalanishdir. Sun’iy intellekt o‘quv jarayonini tahlil qilish va optimallashtirishga yordam beradi, har bir foydalanuvchi uchun moslashtirilgan materiallar va tavsiyalar beradi va har birining ehtiyojlari va qobiliyatidan kelib chiqqan holda o‘ziga xos ta’lim ssenariylarini yaratadi.

Xulosa ornida shuni ta’kidlash mumkinki, geologiya sohasini raqamlashtirish va hokazolar geologiya sanoatida o‘qitish, ilmiy tadqiqot va amaliy faoliyat yuritish usullarida inqilobiy o‘zgarishlarga olib kelishi mumkin. Bu o‘zgarishlar geologlarning mehnat unumdorligini oshirish, yangi texnologiyalar va tadqiqot usullarini ishlab chiqishga ko‘maklashish, talabalar va mutaxassislarda geologiya fanini o‘rganishga qiziqishni oshirish imkonini beradi. Bularning barchasi, umuman olganda, geologiya sohasida aniqroq prognozlar tuzishga, geologik jarayonlarni tushunishni yaxshilashga va natijada tabiiy resurslardan samaraliroq foydalanish va atrof-muhitni muhofaza qilishga olib kelishi mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati:

1. Е. В. Рапацевич “Инновации в образовании: роль информационно-технологической среды” // Успехи современного естествознания, № 10, 2013 г.;
2. ИКТ для инклюзивного образования. Аналитическая записка. Октябрь 2010. Институт ЮНЕСКО по информационным технологиям в образовании. – [Электронный ресурс]. https://iite.unesco.org/pics/publications/ru/files/3214675.pdf;
3. Э. Д. Алисултанова, Д. Д. Маигова, А. Албакова, “Инновационные технологии развития у учащихся цифровых компетенций” // Вестник ГГНТУ. Гуманитарные и социально-экономические науки, том I, № 1 (15), 2019 г.;
4. С. А. Шульмин, Ю. Р. Лутфуллин, “Инновационные подходы в системе современного образования”, // Современное педагогическое образование, № 2, 2019 г., стр. 26-27;
5. Структура ИКТ-компетентности учителей. Рекомендации ЮНЕСКО. – [Электронный ресурс]. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000134785_rus;
6. Инновации в геологии, геофизике и географии–2020, Материалы 5-ой Международной научно-практической конференции. — М. “Издательство Перо”, 2020 г.;
7. Mirzahmedova Nargiza Dilmurodovna, “Raqamli texnologiyalarining ta’lim sohasida qo’llanilishi” // Oriental Renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences, VOLUME 2 | ISSUE 5/2, ISSN 2181-1784, may, 2022 y.
8. Р. Ф. Бурнашев “Роль инновационных технологий в повышении качества освоения технических наук” // Universum: технические науки, электронный научный журнал, 7(112), 2023 г.;
9. F. R. Bakiyeva, A. A. Primkulova, N. D. Mirzahmedova, “Smart AndDevelopment Of Modern Education” // International Journal of Research, 2020 y. https://edupediapublications.org/journals; https://cyberleninka.ru/ – Научная электронная библиотека “КиберЛенинка”.

INSPEKSIYALARNING ISH FAOLIYATI SAMARADORLIGINI OSHIRISHDA RAQAMLI TEXNOLOGIYALARNING ROLI

Mirzoxid Maksudov

O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti huzuridagi Statistika agentligi, Kadrlar malakasini oshirish va statistik tadqiqotlar instituti mustaqil izlanuvchisi

Annotatsiya: Inspeksiyalar faoliyatiga raqamli texnologiyalarni joriy qilishda hamda ulardan foydalanishga to‘siq bo‘layotgan omillar ko‘rsatilgan. Shuningdek inspeksiyalarning nazorat funksiyalarini yaxshilash bo‘yicha takliflar keltirilgan.

Katta hajmdagi ma’lumotlar tahlili tahlilchilar, tadqiqotchilar va biznes foydalanuvchilariga ilgari mavjud bo‘lmagan yoki qo‘llash mumkin bo‘lmagan ma’lumotlar asosida qaror qabul qilishni optimallashtirish va tezlashtirish imkoniyatini beradi. Mazkur maqolada Inspeksiyalar faoliyatini takomillashtirishda raqamli texnologiyalarni tutgan o‘rni, xususan, katta hajmdagi ma’lumotlarni tahlil qilishda mashinali o‘qitish texnologiyalaridan foydalanish istiqbollarini muhokama qilish orqali tahlil natijalarini aniqligi va samaradorligini oshirishi mumkinligi ko‘rsatib o‘tilgan.

Tayanch so‘z va iboralar: *Inspeksiya, katta hajmadagi ma’lumotlar, sun’iy intellekt, raqamli texnologiyalar, mashinali o‘qitish, Data mining, mobil ilova, integratsiya, Internet of Things (IoT) texnologiya, Mobil ilova.*

Kirish

Inspeksiyalarning nazorat funksiyalarini yaxshilash, ish samaradorligini oshirish hamda faoliyatini yanada takomillashtirishda raqamli texnologiyalarni keng joriy qilish mavzusi ham dolzarb hisoblanib, faoliyatning barcha turini qamrab oladi. Barcha sohalar qatorida Inspeksiyalar faoliyatiga ham raqamli texnologiyalarni keng joriy qilish bo‘yicha turli bosqichlarda amalga oshirilayotgan pilot loyihalar soni doimiy ravishda o‘sib bormoqda.

Bugungi kunda asosan, raqamlashtirish doirasida yaratilayotgan axborot tizimlari, axborot resurslari va mobil ilovalar, internet-resurslardan foydalanish davlat organlari va tashkilotlari tomonidan ko‘rsatilayotgan elektron davlat xizmatlari ma’lumotlari, elektron hukumat, raqamli iqtisodiyot doirasida amalga oshirilayotgan loyihalardir.

Raqamli texnologiyalardan foydalanish, Inspeksiyalar faoliyatini samaradorligini oshirishda muhim bir ro‘l o‘ynaydi. Bu texnologiyalar, Inspeksiya faoliyatini avtomatlashtirish, ma’lumotlarni to‘plash va tahlil qilishni osonlashtirish, xatoliklarni aniqlashni osonlashtirish va boshqa ko‘rsatgichlarni yaxshilashga yordam beradi.

Mamlakatimizda barcha davlat organlari va tashkilotlari qatorida Inspeksiyalar faoliyatiga raqamli texnologiyalarni keng joriy etish bo‘yicha keng ko‘lamdagi isloxatlar amalga oshirilmoqda. Ayni paytda O‘zbekistondagi Inspeksiyalar faoliyatida so‘nggi yillarda ro‘y bergan jiddiy o‘zgarishlar sezilarli bo‘lmoqda. Bu borada, Inspeksiyalarning nazorat sohasida sezilarli o‘zagarishlar kuzatilmoqda, nazorat jarayonlariga raqamli texnologiyalarni joriy etilishi ish faoliyatini yaxshilashk, sarf xarajatlarni kamayishiga olib kelmoqda. So‘nggi yillarda mamlakatimizda raqamlashtirish jarayoniga oid bir qator uzoq muddatli strategik hujjatlar qabul qilindi. Mazkur strategiyalar doirasida mamlakatda yangi raqamli moliyaviy va transport infratuzilmasi bosqichma-bosqich shakllantirilmoqda. Bu esa qulay iqtisodiy sharoitlar bilan birgalikda O‘zbekistonda ishbilarmonlik faolligini, jumladan, to‘g‘ridan-to‘g‘ri xorijiy investitsiyalar hajmining keskin oshishiga olib keladi. Biroq, mazkur yo‘nalishda eng katta muammolardan biri, bu investitsiyalarning maqsadga muvofiqligini asoslab beruvchi biznes holatlarni shakllantirishda yuzaga kelmoqda.

Metodlar

Shu o‘rinda Inspeksiyalar faoliyati samaradorligini oshirishda raqamli texnologiyalardan foydalanish uchun quyidagi maslahatlarni berishi mumkin:

1. Ma’lumotlar tizimini integratsiyalash: Inspeksiyalar faoliyatini samaradorligini oshirishda ma’lumotlar va tizimlar integratsiyasi muhimdir. Bu omil, biror inspeksiyalar faoliyatidada foydalaniladigan axborot tizimlarini o‘zaro integratsiya qilish orqali ma’lumotlarni bir-biriga bog‘lash va ulardan foydalanish imkoniyatini beradi.

2. Avtomatlashtirish: Inspeksiyalar jarayonlarini avtomatlashtirish, avtomatik sinovlar va nazorat tizimlarini ishga tushirish, inspektorlarga vaqt va resurslardan tejam etishga yordam beradi.

3. Analitik texnologiyalardan foydalanish: Ma’lumotlarni to‘plash va tahlil qilish uchun analitik texnologiyalardan foydalanish, inspeksiyalar jarayonlarini mustahkamlash va samaradorlikni oshirishga yordam beradi.

4. Mobil ilovalar: Inspektorlarga mobil ilovalardan foydalanish orqali ma’lumotlarni to‘plash, xatoliklarni aniqlash va yechish imkoniyatini beradi, shuningdek, inspektorlarning ishini avtomatlashtiradi.

5. Internet of Things (IoT) texnologiyalari: IoT texnologiyalari, inspeksiyalar faoliyatida sensorlar va qurilmalar orqali ma’lumotlarni to‘plash va ulardan foydalanish imkoniyatini beradi, bu esa inspektorlarning ishini soddalashtiradi va samaradorlikni oshiradi.

Bu tavsiyalarga amal qilish, Inspeksiyalar faoliyatini samaradorligini oshirishda raqamli texnologiyalardan foydalanishni takomillashtirishi mumkin.

Shuningdek bugungi kunda katta hajmdagi ma’lumotlar to‘plamini tahlil qilishning turli xil usullari mavjud bo‘lib, ular statistika va informatikadan olingan vositalarga asoslangan. Hozirgi vaqtda universal deb tan olinishi mumkin bo‘lgan, katta xajmdagi ma’lumotlar bilan ishlashning yagona tizimi mavjud emas. Ma’lumotlar bilan ishlashning har bir darajasi foydalanuvchi ehtiyojlariga qarab turli xil dasturiy paketlarni o‘z ichiga olishi mumkin. Har bir dasturiy ta’minot va tizim yechimining o‘ziga xos afzalliklari bor, ammo kamchiliklar ham bo‘lishi mumkin, albatta.

Natija

Inspeksiyalar faoliyatiga raqamli texnologiyalarni joriy etish orqali ular faoliyatini yanada takomillashtirish yuzasidan keng ko‘lamdagi ishlar amalga oshirilmoqda. Raqamlashtirish bu quyidagi holatlar bilan tavsiflangan yangi voqelikdir, bu globallashuvning yakuniy bosqichi bo‘lib, unda dunyoning barcha resurslarini raqamlashtirish amalga oshiriadi, platformalar asosida tizim ichidagi va tashqarisidagi yangi kanallarni shakllantirish, boshqaruv paradigmasidagi o‘zgarishlar kuzatiladi, boshqaruv ierarxiyasidan algoritmlar va platformalar ierarxiyasigacha. Ayni paytda, inspeksiyalar tomonidan o‘zkazilgan nazorat natijasida to‘plangan ma’lumotlarni yig‘ish metodikasini takomillashtirish bo‘yicha ishlar olib borilmoqda, nazoratlar tahlili natijalarining statistik ma’lumotlarni qayta ishlash va oxirgi foydalanuvchilarga taqdim etish jarayonlari raqamli tahliliy platformani yaratish orqali tobora takomillashtirilmoqda, bu esa nazorat turlarining barcha bosqichlarida tahliliy statistika ma’lumotlarni yig‘ish va tarqatish imkonini beradi.

Shuningdek, Inspeksiyalar faoliyatiga raqamli texnologiyalarni keng joriy qilishda hamda ulardan foydalanishga to‘siq bo‘layotgan omillar ham mavjud.

Jumladan:

- Ma’lumotlar almashinishda axborot tizimlarining o‘zaro integratsiyasi yo’qligi;
- Avtomatlashtirish borasida olib borilayotgan ishlarning sustligi;
- Ma’lumotlar analitikasidan yetarli darajada foydalanmaslik;
- Mobil ilovalar va IoT texnologiyalarni faoliyatga keng joriy etmaslik;
- Xodimlarning bilim ko‘nikmalari bilan bog‘liq muammolar;
- Ma’lumotlar va axborot tizimlarining xavfsizligi bilan bog‘liq va shunga o‘xshash boshqa muammolar.

Shu o‘rinda Inspeksiyalar faoliyatiga raqamli texnologiyalarni keng joriy qilishda katta hajmdagi ma’lumotlar tizimlarini joriy etishdagi qiyinchiliklar ma’lumotlar manbalarining xilma-xilligi, olingan ma’lumotlarning sifati va ularning yakuniy vizualizatsiyasi bilan ham bog‘liq. Bugungi kunda tadqiqotchilar yangi texnika yaratish va mavjudlarini takomillashtirish ustida ishlashni davom ettirmoqdalar. Bundan tashqari, yuqorida sanab o‘tilgan ba’zi texnikalar faqat katta ma’lumotlar uchun qo‘llanilishi shart emas va undan kichikroq massivlar uchun ham muvaffaqiyatli ishlatilishi mumkin (masalan, A/V testi, regressiya tahlili). Albatta, massiv qanchalik hajmli va diversifikatsiyalangan bo‘lsa, chiqishda shunchalik aniqroq va tegishli ma’lumotlarni olish mumkin. Katta ma’lumotlarni analitik qayta ishlash uchun keng ko‘lamli usullar va algoritmlar qo‘llaniladi. Bular Data Mining (assotsiatsiya qoidalarini qidirish, tasniflash, klasterlash va h.k.) va Machine Learning, Sun’iy neyron tarmoqlar va tasvirlarni aniqlash, simulyatsiya, statistik tahlil va boshqalar usullari.

Xususan, ikkita asosiy texnologiyaga e’tibor qaratish lozim - data mining va machine learning. Bu ikki texnologiya asosan kompaniyalarga odamlar ishtirokisiz qaror qabul qilish vositalarini ishlab chiqishda yordam berishga qaratilgan. Bundan tashqari, qabul qilingan qarorlar

u yoki bu yo‘nalishdagi harakatlar uchun asos bo‘lishi mumkin. Dasturlar dastlab barcha harakatlarning ketma-ketligini o‘rganadi va harakatlaringizni bashorat qila oladigan, sizni potensial qiziqarli rivojlanish sohalariga yoki foydali yo‘nalishlarga yo‘naltira oladigan qaror qabul qilish algoritmlarini ishlab chiqadi. Odatda xaotik va tuzilmasiz kelib tushgan, saqlanadigan ma’lumotlarni chuqur har tomonlama tahlil qilish qobiliyati tufayli yuzlab muammolar bir soniya ichida hal qilinadi.

Inspeksiyalar faoliyatini takomillashtirishda raqamli texnologiyalar bilan bir qatorda “Katta hajmdagi ma’lumotlar” mavzusi ham dolzarb hisoblanib, faoliyatning barcha turini qamrab oladi. Barcha sohalar qatorida Inspeksiyalar faoliyatida ham katta hajmli ma’lumotlardan foydalanish bo‘yicha turli bosqichlarda amalga oshirilayotgan pilot loyihalar soni doimiy ravishda o‘sib bormoqda. Hozirda bular, asosan, raqamlashtirish, yaratilayotgan axborot tizimlari, axborot resurslari va mobil ilovalar, davlat organlari va tashkilotlari tomonidan ko‘rsatilayotgan elektron davlat xizmatlari ma’lumotlari, elektron hukumat doirasida amalga oshirilayotgan loyihalardir.

Barcha sohalarga raqamli texnologiyalarni keng joriy qilishda asosiy e’tibor katta hajmdagi ma’lumotlar manbalarining hajmi, tezligi va xilma-xilligini samarali amalga oshirish uchun zarur bo‘ladigan hisoblash infratuzilmasi, tizimlar va usullarga qaratilgan. Oddiy tili bilan aytganda, bu barcha sohadagi ma’lumotlarni ishlab chiqarish uchun katta ma’lumotlarni olish, saqlash, qayta ishlash va tahlil qilish maqsadida nazorat qiluvchi inspeksiyalarning texnologik salohiyatini oshirish demakdir.

Raqamlashtirish barcha sohalarda o‘qitish, ilmiy tadqiqot va amaliy faoliyat yuritish usullarida inqilobiy o‘zgarishlarga olib kelishi mumkin. Bu o‘zgarishlar mehnat unumdorlikni oshirish, yangi texnologiyalar va tadqiqot usullarini ishlab chiqishga ko‘maklashish, talabalar va mutaxassislarda sohani chuqurroq o‘rganishga qiziqishni oshirish imkonini beradi. Bularning barchasi, umuman olganda, istalgan sohasida aniqroq prognozlar tuzishga, geologik jarayonlarni tushunishni yaxshilashga va natijada tabiiy resurslardan samaraliroq foydalanish va atrof-muhitni muhofaza qilishga olib kelishi mumkin.

Xulosalar

Hozir deyarli barcha mamlakatlarda Inspeksiyalar faoliyatiga raqamli texnologiyalarni keng joriy etish, rivojlantirish va qo‘llab-quvvatlashga qaratilgan dasturlar mavjudligi, boshqa tomondan, ushbu mamlakatlarning ba’zilarida import o‘rnini bosuvchi siyosat faol olib borilmoqdaligi va bu, albatta, transformatsiyalar yo‘lidagi jiddiy to‘siq bo‘lib, bilim va texnologiyalarning transferiga to‘sqinlik qiladi, ularsiz esa raqobatbardoshlikni saqlab bo‘lmaydi. Afsuski, hozirgi kunga qadar Rossiya va MDH mamlakatlaridagi ko‘plab yirik kompaniyalar eng yangi texnologiyalarni qo‘llash nuqtai nazaridan ancha konservativ bo‘lib qolmoqda. Ya’ni ular texnologiya borasida asosiy e’tiborni, uning barqaror va arzonroq bo‘lishiga qaratib, buning natijasida vaqt va raqobatdoshlik ustunlikni yoqotmoqda. Yangi texnologiyalarga moslashishni boshlash uchun eng avvalo bu qarorni hukumat darajasida qabul qilish katta rol o‘ynaydi. Texnologiyani joriy qilishda aniq strategiya va unga nima uchun kerakligini tushunish muhimdir, shunda texnologiya bizga yordam beruvchi vositaga aylanadi. Jarayonlarni raqamlashtirish, bir qarashda, tushunarsiz va boshqarish qiyin narsadek tuyulishi mumkin. Ammo, aslida, malakali raqamlashtirish, jarayonlarning shaffofligi darajasini sezilarli darajada oshiradi, bu esa “qora” sxemalarni amalga oshirishni qiyinlashtiradi. Yana bir muhim jihati - raqamlashtirish bu alohida jarayonlarni avtomatlashtirish emas, balki, butun bir kompaniya miqyosida amalga oshirishdir. Albatta, biz ma’lum bir soha-jarayonlarni avtomatlashtirishimiz mumkin, ammo, bu boshqa jarayonlarning shunchaki orqada qolishi oqibatida rivojlanishni sekinlashtirishga olib keladi.

O‘tkazilgan tahlillar shuni ko‘rsatmoqdaki, raqamlashtirish jarayonida bir qator muammolarga duch kelinmoqda. Eng dolzarb muammolar sifatida kiberxavfsizlik masalasini aytish mumkin. Yangi texnologiyalar, raqamli xizmatlarni kengaytirish, raqamli xizmatlarni shaxsiylashtirish muqarrar ravishda xavflarni oshiradi. Raqamli iqtisodiyot davrida to‘liq xavfsizlik va maxfiylikni ta’minlash - erishib bo‘lmaydigan natijaga o‘xshaydi. Bugungi kunda raqamlashtirish nihoyatda kuchli vositaga aylanib, jamiyat, davlat va biznesda sodir bo‘layotgan

jarayonlarni o‘zgartirmoqda va bu bilan raqamli xavfsizlikning yangi tahdidlari ham hukumat, ham biznes va fuqarolarning zaifligini oshishiga olib kelmoqda.

Raqamli texnologiyalarni Inspeksiyalar faoliyatiga joriy etish va rivojlantirishda muhim ko‘nikmalar raqamli strategiya, biznes jarayonlarni boshqarish hamda innovatsion biznes-modellar bilan bog‘liq. Aynan shu yerda malakali kadrlarning katta tanqisligini kuzatishimiz mumkin. Raqamli marketing va mijozlar o‘rtasidagi o‘zaro munosabatlar sohasidagi mutaxassislar orasida ham bilim yetishmasligi mavjud. Bundan tashqari, raqamlashtirish mehnat bozoriga ham katta ta’sir ko‘rsatadi: kasblarning bir qismi texnologiya va innovatsiyalarning rivojlanishi tufayli vaqt o‘tishi bilan yoqolib, ularning o‘rniga yangilari paydo bo‘ladi, bu esa o‘z navbatida ko‘pgina jiddiy qayta tayyorlovlar (malaka oshirish)ga muhtojlikni keltirib chiqaradi. Tadqiqotlarga ko‘ra, kelgusi besh yil ichida ishchilarning 40 foizi qayta tayyorlovdan o‘tishga majbur bo‘ladi, bu kompaniyalarga ishchilarning deyarli 50 foizini qayta taqsimlashga yordam beradi. Bu borada, “raqamli iqtisodiyotga o‘tishda mutaxassislar qanday kompetentsiyalarni rivojlantirishlari kerak” degan savol paydo bo‘ladi? Avvalo, mutaxassislarni raqamlashtirish jarayonidagi ohirgi tendentsiyalar bilan, ya’ni bugungi kundagi yeng istiqbolli texnologiyalardan hisoblangan Sun’iy intellekt, “bulutli” texnologiyalar bilan tanishish, kiberxavfsizlik, mobil ilovalarni loyihalash va ishlab shiqish, jarayonlarni robotlashtirish, IoT, veb-ishlab shiqarishlar, shuningdek “katta ma’lumotlar” va Sun’iy intellekt tizimlari bilan ishlash qobiliyatini ishlab chiqarish kerak. Xususan, katta ma’lumotlar tahlili, modellashtirish va bashoratli tahlillar hamda vizualizatsiyaga e’tibor qaratish kerak. Shu bilan birga, “raqamli yetuklik”ning past darajadaligi nafaqat davlat darajasida, balki biznes darajasida ham jiddiy muammoga aylanishi mumkin. Mazkur kamchilikni yechish yo‘li bu texnologiyalar sohasida amaliy-nazariy bilim-malakalarni oshirish imkonini beruvchi o‘quv jarayonlarini tashkil etish. Bunday qadamlar innovatsion texnologiyalar bilan ishlay oladigan yuqori malakali mutaxassislarni tayyorlashga, to‘plangan global bilim va amaliyot tajribasini mamlakat ichidagi tarmoqlar va bozorlar tomonidan talab qilinadigan yechimlarni ishlab chiqish uchun qo‘llashga yordam beradi.

Yuqoridagilardan kelib chiqib, xulosa qilib aytsak, raqamli texnologiyalar zamonaviy jamiyat hayotining barcha sohalarini o‘zgartirmoqda, tobora ko‘proq yangi bilimlarni yaratish, boshqaruv jarayonlarini takomillashtirishning yangi tendentsiyalariga olib keladigan, turli xil dasturiy ta’minot va texnologik komplekslarning axborot mosligi muammolarini hal qiluvchi yangi boshqaruv paradigmasi, usullari va vositalarini shakllantirishga hissa qo‘shadi. Bu esa, o‘z navbatida, globallashuv va milliy iqtisodiyotning ijtimoiy sohasini, davlat organlari, tashkilotlari faoliyatini takomillashtirish jarayonlariga yordam berib, nafaqat ishlab chiqarish ko‘rsatkichlarining o‘sishi, balki mamlakat aholisining turmush sifatini oshirishda ham namoyon bo‘lmoqda. Raqamlashtirishning shubhasiz ijobiy tarafi - ko‘plab jarayonlar tannarxining pasayishi va aholining barcha qatlamlari ushun tegishli xizmatlardan foydalanish imkoniyatini oshishidir.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati

1. Sagiroglu S., Sinanc D. Big data: A review //2013 international conference on collaboration technologies and systems (CTS). – IEEE, 2013. – С. 42-47.
2. Tojimamatov I. Katta hajmli ma’lumotlar afzalliklari va kamchiliklari //Образование наука и инновационные идеи в мире. – 2023. – Т. 18. – №. 6. – С. 66-70.
3. Naim o‘g‘li M. D., Baxtiyor o‘g‘li E.S. Katta hajmdagi ma’lumotlarini tahlil qilishda crisp-dm usullarini qo‘llash //Journal of innovations in scientific and educational research. – 2022. – Т. 5. – №. 4. – С. 211-216.
4. Davenport T. H., Patil D. J. Data scientist //Harvard business review. – 2012. – Т. 90. – №. 5. – С. 70-76.
5. https://cyberleninka.ru/ – Научная электронная библиотека “КиберЛенинка”.
6. Ochildiyev N. O‘zbekistonda raqamli iqtisodiyotni rivojlantirish //Science and Education. – 2022. – Т. 3. – №. 5. – С. 1660-1664.
7. Ayupov R.H. Raqamli iqtisodiyot va elektron tijoratda yangi texnologiyalar //O‘quv qo ‘llanma. Toshkent: Nizomiy nomidagi TDPU. – 2020.

8. Мухамматкулов Ш. Kibermakonda sodir etilgan jinoyatlarning o‘ziga xos jihatlari hamda ularni ochish muammolari //Общество и инновации. – 2023. – Т. 4. – №. 6/S. – С. 302-308.
9. Sadikova S. Raqamli iqtisodiyot sharoitida internet marketing.
10. Nosirova D. N. Fan, iqtisodiyot va ta’limda raqamli texnologiyalar, sun’iy intellekt //Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences. – 2022. – Т. 2. – №. 5-2. – С. 923-927.

НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОЕ СОСТОЯНИЕ ДВУХСЛОЙНОГО КОЛЬЦЕВОГО ЭЛЕМЕНТА УПРУГОГО ЦИЛИНДРА ПРИ НЕСИММЕТРИЧНЫХ ДИНАМИЧЕСКИХ НАГРУЗКАХ

Б.А. Мамажонов
Ферганский политехнический институт, botirjonmamajonov733@gmail.com

Аннотация. В статье представлены результаты исследования по вычисленным нестационарным контактным давлениям, приложенным к внешней поверхности цилиндра, определяется напряженно-деформированное состояние двухслойного кольцевого элемента цилиндра за пределами упругости.

Ключевые слова*: грунт, воздух, вода, диффакции волн, деформация, сейстмостойкост, упругост, строительные и фортификационные сооружения*

Введение

В последнее время вопросы динамики быстропротекающих процессов в структурно-неоднородных средах с различными включениями становится все более актуальным. Это связано с использованием взрыва в народном хозяйстве, необходимостью прогнозирования прочности специальных подземных сооружений и элементов конструкции в зонах интенсивного воздействия взрывного или сейсмического характера, а также с обеспечением сейстмостойкости различных гидротехнических и заглубленных в грунт сооружений, коммуникаций, тоннелей метрополитена и их элементов в сейсмических районах. Очевидно, что при интенсивных кратковременных сейсмовзрывных и других воздействиях в большинство встречающихся в практике случаях напряженное состояние сооружения, конструкций и окружающей их среды (грунт, воздух, вода) находятся за пределами упругости, а их материалы подвергаются, в основном упругопластическим деформациям. В этом случае, для определения нагрузах по многослойные подземные сооружения различной формы используются приближенные методы конечных элементов.

Методы

Расчета кинематических параметров и напряженно-деформированные состояния двухслойного кольцевого элемента упругого цилиндра при несимиетричных динамических нагрузках еще не досточно разработаны. Из-за сложности физико-механических свойств среды, в частности грунта, природы воздействий и существенно келинейности задани эффективные методы расчета не определены. В связи с этим рассматривается двумерная нестационарная задача о воздействии плоской интенсивности волны с бесконечно длинным двухслойным цилиндром в грунте. Фронт распространяющийся в грунте плоской волны заданной интенсивности направлен перпендикулярно к образующей цилиндра и в момент времени $t=0$ касается его внешней поверхности (рис.1). В дальнейшем при $t>0$ необходимо определить напряженно-деформированное состояние и параметры движения цилиндра и среды в области диффакции волн с учетом упругих и пластических деформаций. Численное решение этой задачи, из-за ее сложности подразделяется на два этапа.

На первом этапе цилиндр предполагается абсолютно жестким телом, и в ходе решения соответствующей неодномерной упругопластической задачи взаимодействия плоской волны с массивным цилиндром в грунте вычисляются контактные давления на внешней поверхности цилиндра и его параметры движения.

На втором этапе исследования по вычисленным нестационарным контактным давлениям, приложенным к внешней поверхности цилиндра, определяется напряженно-

деформированное состояние двухслойного кольцевого элемента цилиндра за пределами упругости.

Отметим, что аналогичный подход часто применяется в инженерной практике и, как правило во многих случаях при решении прикладных задач механики дает удовлетворительные результаты.

На первом этапе цилиндр предполагается абсолютно жестким телом, и в ходе решения соответствующей неодномерной упругопластической задачи взаимодействия плоской волны с массивным цилиндром в грунте вычисляются контактные давления на внешней поверхности цилиндра и его параметры движения.

На втором этапе исследования по вычисленным нестационарным контактным давлениям, приложенным к внешней поверхности цилиндра, определяется напряженно-деформированное состояние двухслойного кольцевого элемента цилиндра за пределами упругости.

Отметим, что аналогичный подход часто применяется в инженерной практике и, как правило во многих случаях при решении прикладных задач механики дает удовлетворительные результаты.

Для упругих деформаций задача о движении жесткого цилиндра в деформируемой среде, под действием набегающей плоской волны сжатия, изучено многими исследователями, в частности, в работах [1].

При упругопластических деформациях среды численное решение вышеуказанной задачи получено [3; 4].

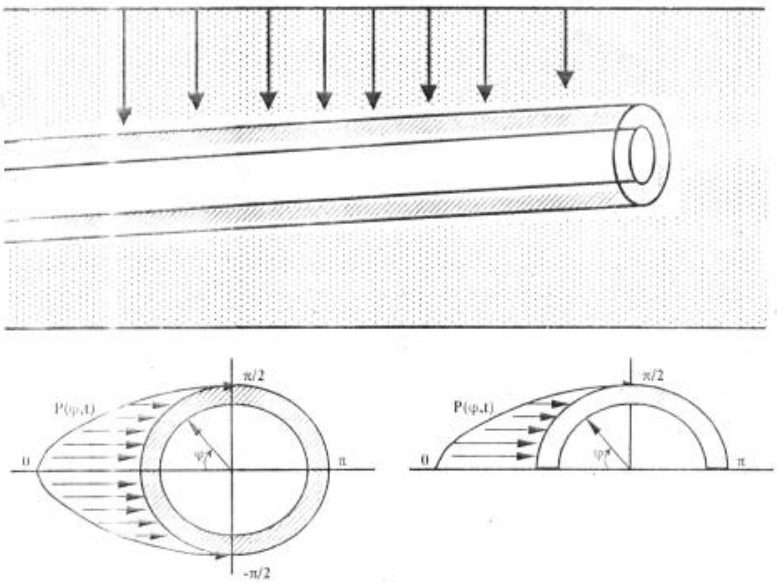


Рис.1 Общая схема постановки задачи

Причем в [4] на основе результатов расчета кроме кинематических параметров цилиндра дополнительно представлено поле напряжений вокруг цилиндра.

Некоторые задачи о взаимодействии волн с многослойным упругим цилиндром, находящимся в безграничной упругой, упруго-пористой или акустической средах, решены в [2].

Результаты

Результаты динамического расчета упругих элементов конструкции и сооружений, упругопластических оболочек различной структуры на действие подвижной или другой нестационарной нагрузки представлены в работе [3, 4].

Кроме того, в некоторых научно методических разработках по конструированию и расчету различных строительных и фортификационных сооружений для определения нагрузок на подземные сооружения от воздействия сейсмовзрывных волн рекомендуется эмпирическая формула, основанная на результатах решения одномерных задач [5, 6], с поправкой на соответствующие распределения величины напряжений по полярному углу

φ кольцевого элемента сооружения и умноженная на коэффициент отражения, учитывающий концентрации напряжений на внешней поверхности преграды.

В связи с вышеизложенным, предметом исследования данной работы является разработка и реализация разностного метода для решения двумерной осесимметрической упругопластической задачи по динамическому расчету напряженно – деформированного состояния двухслойного кольцевого элемента цилиндрического сооружения под действием приложенной к его внешней границе нестационарной и несимметричной нагрузки произвольного профиля. Это, как было сказано в начале текста, соответствует второму этапу исследовании задачи о налегании плоской волны сжатия на двухслойный бесконечно длинный цилиндр в упругопластической среде.

При этом в качестве действующей на внешнюю поверхность цилиндра нестационарной нагрузки могут быть использованы результаты работы [5; 6].

В упругой постановке исследуется напряженно-деформированное состояние двухслойного кольцевого элемента при несимметричном импульсном воздействии. Решение этой задачи построено численно видоизменным методом конечных разностей М.Л. Уилкинса [2; 4] в предположении, что внешняя нагрузка от сейсмовзрывного или другого воздействия является заданной функцией времени и приложено к поверхности кольцевого элемента сооружения, представляемого в виде длинного двухслойного цилиндрического тела произвольной толщины.

Рассмотрим слоистую толстостенную упругую цилиндрическую оболочку с внешним радиусом r = R_m и внутренним r = R_1 , а также с радиусом поверхности раздела сред r = R_2, где $R_1 < R_2 < R_m$ (рис.1). в начальный момент времени t=0 система находится в покое, а затем к внешней поверхности цилиндрического кольцевого элемента прикладывается неравномерно распределенное давление p(ц, t). Внутренняя поверхность считается свободной от напряжений. Тогда уравнение движения материалов двухслойного кольцевого элемента имеют вид [1; 3]:

$$\ddot{W}_r = \frac{1}{\rho_0}\left[\frac{\partial \sigma_{rr}}{\partial r} + \frac{1}{r}\frac{\partial \sigma_{r\varphi}}{\partial \varphi} + \frac{(\sigma_{rr} - \sigma_{\varphi\varphi})}{r}\right],$$
$$\ddot{W}_\varphi = \frac{1}{\rho_0}\left[\frac{\partial \sigma_{r\varphi}}{\partial r} + \frac{1}{r}\frac{\partial \sigma_{\varphi\varphi}}{\partial \varphi} + 2\frac{\sigma_{\varphi\varphi}}{r}\right], \qquad (1)$$

где c_0-плотность материала кольцевого элемента σ_{rr}, $\sigma_{\varphi\varphi}$, $\sigma_{r\varphi}$– компоненты напряжений; $\ddot{W}_r$, $\ddot{W}_\varphi$ –проекции ускорения точек цилиндрического тела на направления полярных координат r, φ.

В упругой постановке зависимости между напряжениями и деформациями записываются в виде:

$$\sigma_{rr} = \lambda\varepsilon + 2G\varepsilon_{rr}, \quad \sigma_{\varphi\varphi} = \lambda\varepsilon + 2G\varepsilon_{\varphi\varphi}, \quad \sigma_{r\varphi} = \lambda\varepsilon_{r\varphi}, \quad \sigma_{zz} = \lambda\varepsilon,$$
$$\varepsilon_{rr} = \frac{\partial W_r}{\partial r}, \quad \varepsilon_{\varphi\varphi} = \frac{1}{r}\frac{\partial W_\varphi}{\partial \varphi} + \frac{W_r}{r}, \quad \varepsilon_{r\varphi} = \frac{\partial W_\varphi}{\partial r} + \left(\frac{1}{r}\frac{\partial W_r}{\partial \varphi} - \frac{W_\varphi}{r}\right), \qquad (2)$$

где λ, G –постоянные коэффициенты Ламе.

Граничные условия задачи имеют вид:

$$\sigma_{rr} = \sigma_{rr}(r, \varphi, t) = -\rho(\varphi, t)$$
$$\sigma_{r\varphi} = K_{mp}\left|\sigma_{rr}(r, \varphi, t)sign(\sigma_{r\varphi})\right| \quad \text{при} \quad r = K_m, \quad 0 \le \varphi \le \pi, \qquad (3)$$

$$\sigma_{rr_1} = \sigma_{rr_2}, \quad \sigma_{r\varphi_1} = \sigma_{r\varphi_2}, \quad W_{r_1} = W_{r_2}, \quad W_{\varphi_1} = W_{\varphi_2} \quad \text{при} \quad r = R_2, \qquad (4)$$

$$\sigma_{rr_2} = \sigma_{r\varphi_2} \quad \text{при} \quad r = R_1, \qquad (5)$$

где $K_{тр}>0$ –коэффициент трения; параметры первой и второй среды кольцевого элемента соответственно обозначены индексами 1 и 2.

Вывод

Здесь следует подчеркнуть, что в процессе решения задачи для удобства расчета искомых параметров допускается наличие горизонтальной линии симметрии на поверхности поперечного сечения цилиндра (рис. 1б). В связи с этим рассматривается только верхняя полуокружность его сечения, и в (3) полярный угол φ изменяется в интервалах $0 \le \varphi \le \pi$ (рис. 1в).

Литературы

1. Атабаев К. Мамадалиев Н. Об обтекании круглого цилиндра плоском упругопластической волной сжатия.//Изв.АН УзССР, серия технических наук, №6 1989 й. ст.27-31.
2. Тураев Н.М. и др. О распространении интенсивных взрывных волн в грунтах. //тезисы докладов республиканской конференции, посв. Памяти акад.АН УзССР Х.А. Рахматуллина «Механика сплошнах сред». Ташкент 24-26 апреля 1989 г. ст.59
3. Тураев Н.М. О распространении одномерных волн в среде с нелинейной разгрузкой. // ДАН УзССР, №9 1988, ст 20-23.

“Q” VA “M” EPYURALARINI QURISHGA BOSHLANG‘ICH PARAMETRLAR USULINI TADBIQ ETISH

I.Hamzayev, J.Mamasidiqov

Farg‘ona politexnika Instituti

***Annotatsiya**: Maqolada* egilishda eguvchi moment va ko‘ndalang kuch epyuralarini qurishga boshlang‘ich parametrlar usulini tadbiqi keltirilgan.

***Kalit so‘zlar:** epyura, eguvchi moment, ko‘ndalang kuch, boshlang‘ich parameter usul, integral doimiysi, oralik, yuklanish holati, taqsimlangan kuch, tenglama, koordinatalar boshlanishi.*

Kirish

Malumki, egilishda ko‘ndalang kuch - Q va eguvchi momentlar - M epyuralarini qurish muhim axamiyatga ega. Ular yordami bilan egilishga ishlaydigan konstruktsiya elementlarini yuklanish holatlari va xavli kesimlari aniqlanadi, bu esa ularni loyihalashda muhim ahamiyat kasb etadi.

Q - ko‘ndalang kuch va M - eguvchi momentlar epyuralari egilishga ishlaydigan konstruktsiya elementlarini mustaxkamlikka hisoblashda muhim axamiyatga egadir. Epyuralarni qurishda ko‘p hollarda eguvchi moment - M, Q - ko‘ndalang kuch va q - vataqsimlangan yuklar, orasidagi differentsial bog‘lanishlardan foydalaniladi.

Egilishga ishlaydigan ko‘p oraliqli balkalarda differentsial tenglamalar yordamida Q va M epyuralarini qurish murakkab masala hissoblanadi, chunki oraliklar ulangan joylarda ko‘p integral doimiylarini (har bir oraliqda 2 – tadan) aniqlash zarur bo‘ladi, bu esa amaliy jixatdan juda qiyindir. Masalani echishni soddalashtirish uchun boshlang‘ich parametrlar usuli qo‘llaniladi.

Metodlar

Aytaylik balkaga ixtiyoriy kuchlar ta’sir etsin(1-rasm) Koordinatalar boshi “O” nuqtada Q_0 va M_0 - boshlang‘ich parametrlar ma’lum bo‘lsin deylik. U holda bu ixtiyoriy oraliklar va ixtiyoriy kuchlar uchun M_x va Q_y epyuralarini qurish uchun boshlang‘ich parametrlar usulidagi tenglamalarquyidagicha bo‘ladi.(1),a (2).

$$Q_y = Q_0 - \sum_{i=1}^{n} P + \sum_{i=1}^{n}\left(\frac{q_1}{d-c}\left\{ \frac{\left[(z-c)^2-(z-d)^2\right]}{2} - (z-d)\left[(z-c)-(z-d)\right] \right\} + \right.$$
$$\left. + \frac{q_2}{d-c}\left\{ (z-c)\left[(z-c)-(z-d)\right] - \frac{\left[(z-c)^2-(z-d)^2\right]}{2} \right\} \right) \qquad (1)$$

$$M_x = M_0 + Q_0 \cdot z -, \sum_{i=1}^{n} P(z-a) + \sum_{i=1}^{n} M +$$

$$+\sum_{i=1}^{n}\left(\frac{q_1}{d-c}\left\{ \frac{\left[(z-c)^3-(z-d)^3\right]}{3} - (z-d)\frac{\left[(z-c)^2-(z-d)^2\right]}{2} \right\} + \right. \qquad (2)$$

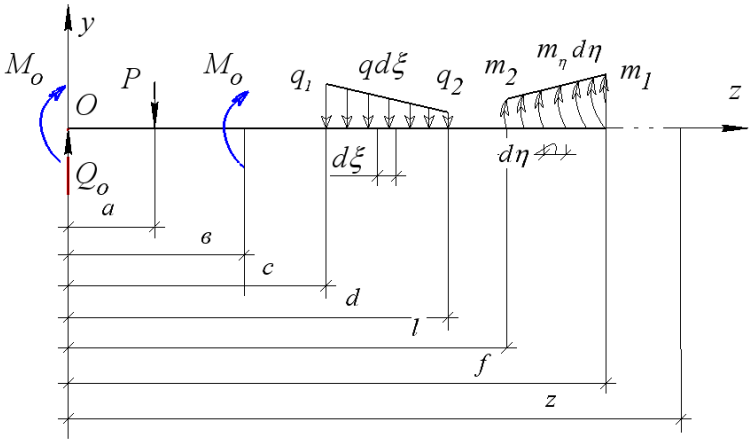
$$\left. + \frac{q_2}{d-c}\left\{ (z-c)\frac{\left[(z-c)^2-(z-d)^2\right]}{2} - \frac{\left[(z-c)^3-(z-d)^3\right]}{3} \right\} \right)$$

Agar taqsimlangan yuk o‘zgarmas q=const (d-c) oralikda bo‘lsa, $q_1=q_2=q$, uholda (1) va (2) tenglamalar quyidagi (3) va (4) - ko‘rinishda bo‘ladi.

$$Q_y = Q_0 + \sum_{i=1}^{n} \frac{q}{d-c}\left\{ (z-c)\left[(z-c)-(z-d)\right] - (z-d)\left[(z-c)-(z-d)\right] \right\} \qquad (3)$$

$$M_x = M_0 + Q_0 \cdot z - \sum_{i=1}^{n} P(z-a) + \sum_{i=1}^{n} M + \sum_{i=1}^{n} \frac{q_1}{d-c}\left\{ \frac{\left[(z-c)^2-(z-d)^2\right]}{2}\left[(z-c)^2-(z-d)^2\right] \right\}$$

(4)



1-rasm

Izoh: 1-rasmda ko‘rsatilgan trapetsiya qonuni bilan taqsimlangan $f - l$ oralikdagi momentlarbo‘lib, ular Q_y va M_x - larga ta’cir ko‘rsatmaydi. (5)

$$Q_y = 0,$$

$$M_x = \frac{m_1}{f-l}\left\{ \frac{\left[(z-l)^2-(z-f)^2\right]}{2} - (z-f)\left[(z-l)-(z-f)\right] \right\} + \qquad (5)$$

$$+\frac{m_1}{f-l}\left\{ (z-f)\left[(z-l)-(z-f)\right] - \frac{\left[(z-l)^2-(z-f)^2\right]}{2} \right\}$$

Natijalar

Misol. Quyidagi berilgan balka uchun (2 – rasm) M_0 = 10 Tm – boshlang‘ich parameter berilgan. Ikkinchi boshlang‘ich parameter Q_0 - ni o‘ng tomondagi B tayanchdagi eguvchi momentni “O” – ga (M_0 = 0) tenglik shartidan foydalanib aniqlaymiz.

Berilganlar. M_0 = 10 Tm, P = 8 T., M = 6 Tm., q = 2 T/m.

Balka beshta oralikdan iborat bo‘lib o‘lchamlari 2 – rasmda ko‘rsatilgan.

$$M_x = -10 + Q_0 \cdot z - 8 \cdot 8 + 6 - \frac{2}{4}\left[\frac{36-4}{2} \cdot (6-2)\right] =$$

$$= -10 + Q_0 \cdot 10 - 64 + 6 - \left[\frac{36-4}{2} \cdot 4\right] = -10 + 10 \cdot Q_0 - 64 + 6 - 32,$$

$M_x=M_B=0 \Longrightarrow$ ga, asosan $0=10 \cdot Q_0-100 \Longrightarrow$ bundan, $Q_0=10T$.

Endi har bir oralik uchun (3) va (4) – larga asosan Q_y va M_x - larni tenglamalarini tuzib Q va M – larni qiymatlarini aniqlashimiz mumkin.

I – qism uchun.

$Q_0 = 10$ T

$M_0 = -10$ Tm,

$$Q_{y_1} = 10T.,$$

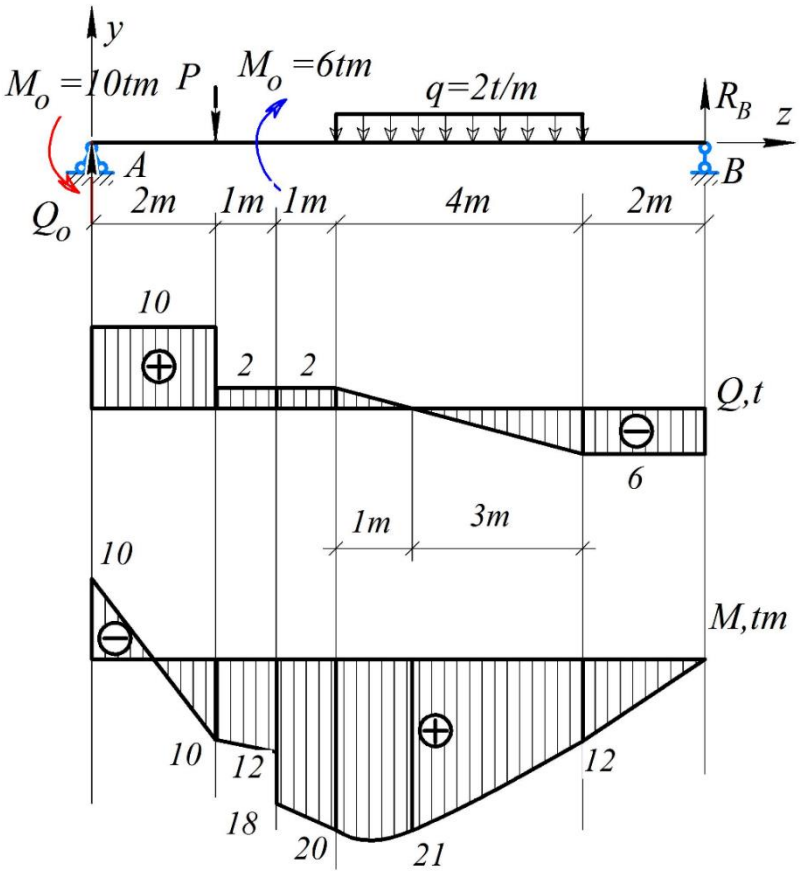
$$M_{x_1} = -10 + 10 \cdot 2 = 10Tm.$$

II=qism, uchun

$$Q_{y_2} = 10 - 8 = 2T.,$$

$$M_{x_2} = -10 + 10 \cdot 3 - 8(3-2) = 12Tm.,$$

$$M'_{x_2} = 12 + 6 = 18Tm.,$$



2-rasm

III=qism, uchun

$$Q_{y_3} = 10 - 8 = 2T.,$$

$$M_{x_3} = -10 + 10 \cdot 4 - 8(4-2) + 6 = 20Tm.,$$

IV=qism, uchun

$$Q_{y_4} = 10 - 8 - \frac{2}{4}\left[(8-4)-(8-8)\right] = 10 - 8 - 8 = -6T.,$$

$$M_{x_3} = -10 + 10 \cdot 8 - 8 \cdot 6 + 6 - \frac{2}{4}\left(\frac{16-0}{2}\left[4-0\right]\right) = -10 + 80 - 48 + 6 - 16 = 12Tm.,$$

z=1m da

$$M_{x_3} = -10 + 10 \cdot 5 - 8 \cdot 3 + 6 - \frac{2}{1}\left(\frac{1-0}{2}\left[1-0\right]\right) = -10 + 50 - 24 + 6 - 1 = 21Tm.,$$

Xulosa

Topilgan qiymatlar asosida M va Q epyuralarini quramiz M va Q – epyuralari 2 – rasmda ko‘rsatilgan.

$$Q_y = -R_B + qz = 0 \Rightarrow -6 + 2z = 0 \Rightarrow$$

$$z = \frac{6}{2} = 3m,$$

$$M = 6(2+z) - 2 \cdot \frac{z^2}{2} = 6(2+3) - 3^2 = 30 - 9 = 21Tm.$$

$$M_{\max} = 21Tm.$$

Adabiyotlar:

1. Hamzayev, I. H., & Umarov, E. S. (2022). Materiallar qarshiligi. Classic” nashiryoti–2021, 360.
2. П.М.Варвак, Л.П.Варвак “Метод сеток в задачах расчета строительных конструкций”
3. А.Баратов “Конечно-разностный анализ поведения прямоугольных сплошных и перефорированных пластинок”
4. А.М.Масленников “Расчет строительных конструкций численными методами”
5. Халилов, Ш. З., Тожибоев, Б. Т., Умаров, Э. С., & Кучкоров, Б. У. (2019). Прием и хранение зерновой смеси, поступающей после комбайнов. Журнал Технических исследований, (2).
6. Hamzayev, I. H., Umarov, E. S., Xaydarov, A. U., & Mamasidiqov, J. (2023). Mashinasozlikda ko‘p qatlamli materiallardan iborat plastinkalarning kuchlanganlik va termokuchlanganlik holati: mashinasozlikda ko‘p qatlamli materiallardan iborat plastinkalarning kuchlanganlik va termokuchlanganlik holati.
7. Hamzayev, I. H., & Umarov, E. S. (2023). Egilishda eguvchi moment va ko‘ndalang kuchlarni aniqlash masalasiga boshlang ‘ich parametrlar usulini tadbiq etish. Educational Research in Universal Sciences, 2(15), 658-661.
8. Khamzaev, I. H., Umarov, E. S., Kasimov, E. U., & Akhmedov, A. U. (2019). Calculation of a multilayer plate on an elastic base-Fer PI. In I International Scientific and Practical Conference (pp. 24-25).
9. Хамзаев, И. Х., & Умаров, Э. С. (2022). Задача теплопроводности для кусочно однородной пластины с теплообменом через основание. Barqarorlik va yetakchi tadqiqotlar onlayn ilmiy jurnali, 245-249.
10. Tojiboyev, B. T., & Mo, A. A. O. G. L. (2021). Liquid composition heat insulating coats and methods for determination of their heat conductivity. Scientific progress, 2(6), 1628-1634.
11. Umarov, E. S., Hamzaev, I. H., & Mo'minov, J. A. Tadqiqot. uz ISSN 2181-9696 Doi Journal 10.26739/2181-9696.
12. Абдуллаев, М. М., & Умаров, Э. С. (2019). Нефт хом ашёсидан кокс олишда, реакторда пиширилган коксни бурғулаш жараёнидаги айрим технологик усуллар. Журнал Технических исследований, (5).

13. Халилов, Ш. З., Умаров, Э. С., & Халилов, З. Ш. (2020). Результаты исследований очистки зерноуборочного комбайна. Журнал Технических исследований, 3(2).
14. Khalilov, S. Z., Abdullaev, S. A., Khalilov, Z. S., & Umarov, E. S. (2019). Influence of speed and angle of particle reduction on the character of motion of the components of the grain head. TECHNICAL SCIENCES, 2, 51-55.
15. Хамзаев, И. Х., & Умаров, Э. С. (2020). Девор балкани ҳисобига четки айирмалар усулини тадбиқи. Журнал Технических исследований, 3(2).
16. Хамзаев, И. Х., & Умаров, Э. С. (2019). Расчет несущая способности стальных балок при учете развития пластических деформаций в эксплуатационной стадии. Журнал Технических исследований, (2).
17. Абдуллаев, М. М., & Умаров, Э. С. Некоторые вопросы технологических процессов бурении кокса, испеченного в реакторе, получаемый при коксовании нефтяного сырья.
18. Umarov, E. S. (2021). Non-linear bending bar. Scientific progress, 2(7), 578-585.
19. Умаров, Э. С. (2020). Рамани ўқлар бўйича кўчишларни, унинг мустахкамлигига таъсири ҳақида. Журнал Технических исследований, 3(1).
20. Хамзаев, Х. И., & Умаров, Э. С. (2015). Уравнения изгиба многослойных балок. ISSN 2181-7200. Научно-технический журнал ФерПИ, 19(2), 61.
21. Umarov, E. (2020). On the effect of axial displacements on the strength of frames. Technical Sciences, 1, 24-28.
22. Хамзаев, И. Х., & Умаров, Э. С. Применение метода конечных разностей к расчету балок-стенок-ФарПИ ИТЖ НТЖ ФерПИ (STJ FerPI), 2018. Том, 22(4), 48-52.
23. Hamzaev, I. H., Umarov, E. S., & Muminov, J. A. Calculation of the bearing capacity of steel beams, taking into account the development of plastic deformations in the operational stage. Tadqiqot. uz ISSN, 2181-9696.
24. Набиев, Т. С., & Умаров, Э. С. (2021). О работе барабанной сушилки хлопка. In ОБЩЕСТВО-НАУКА-ИННОВАЦИИ (pp. 38-42).
25. Хамзаев, И. Х., & Умаров, Э. С. (2020). Применение метода конечных разностей к расчету пологих оболочек. Журнал Технических исследований, 3(1).
26. Мўминов, Ж. А., Умаров, Э. С., & Ортиқалиев, Б. С. (2019). Чангларни комбинацион тозалаш технологияси. Журнал Технических исследований, (2).
27. Мўминов, Ж. А., Умаров, Э. С., & Ортиқалиев, Б. С. (2019). Оғир юкланишли ва тез ҳаракатланувчи машина қисмларида сирпаниш подшипникларини танлаш. Машинасозлик ишлаб чиқариш ва таълим: муаммолар ва инновацион ечимлар-2019й, 338-340.
28. Inomjon, H., Kodirjon, G., Elmurod, U., & Zokirjon, A. (2021). Application of the method of finite differences to the calculation of shallow shells. Universum: технические науки, (3-4 (84)), 71-76.
29. Халилов, Ш. З., Абдуллаев, Ш. А., Халилов, З. Ш., & Умаров, Э. С. (2019). Влияние скорости и угла вбрасывания частицы на характер движения компонентов зерно соломистого вороха. Журнал Технических исследований, (2).
30. Хамзаев, И. Х., Умаров, Э. С., Касимов, Э. У., & Ахмедов, А. У. (2019). Расчет многослойной плиты на упругом основании-Фер ПИ. I Международной научно-практической кон-и, 24-25.
31. Халилов, Ш. З., Тожибоев, Б. Т., Умаров, Э. С., & Кучкоров, Б. У. (2019). Прием и хранение зерновой смеси, поступающей после комбайнов. Журнал Технических исследований, (2).
32. Касимов, И. И., Дусматов, А. Д., Хамзаев, И. Х., Ахмедов, А. У., & Абдуллаев, З. Д. (2020). Исследование влияния напряженно-деформированного состояния трехслойных комбинированных пологих оболочек на их физико-механические характеристики. Журнал Технических исследований, 3(2).

33. Дусматов, А. Д., Хамзаев, И. Х., & Рахмонов, А. Т. У. (2021). Исследование напряженно-деформированное состояние и устойчивости двухслойных комбинированных плит и оболочек с учетом поперечного сдвига и податливосиди клеевого шва. Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences, 1(10), 435-446.
34. Хамзаев, И. Х. (2009). Расчет слоистой плиты на упругом основании плиты жесткой дорожной одежды на температурном воздействии. Фер. ПИ. научно–технический журнал, 41-47.
35. Дусматов, А. Д., Ҳамзаевич, Ҳ. И., & Халилов, Ш. З. (2019). Исследование напряженно-деформированного состояния двухслойных комбинированных пологих оболочек с учетом поперечных сдвигов и податливости клеевого шва. Universum: технические науки, (12-1 (69)), 54-57.
36. Абдурахмонов, С. М., Хамзаев, Д. Х. И., & Хамзаев, И. (2013). Проектирование системы управления технологических оборудований, находящихся на расстоянии. ФерПИ. Илмий-техник журнали, (2), 46-50.
37. Хамзаев, И. Х., & Ахтамбаев, С. С. (2022). Об одном алгоритме расчета прочности и термонапряженности неоднородных пластин из трансверсально-изотропных композиционных материалов. In Все грани математики и механики (pp. 162-166).
38. Хамзаев, И. Х., & Рахимова, У. Н. (2022). Экспериментальное исследование прочности железобетонных элементов из композиционного железобетона. Science and Education, 3(5), 610-614.

KO‘P QATLAMLI PLASTINKALARNING KUCHLANGANLIK VA TERMOKUCHLANGANLIK HOLATI

Inomjon Hamzaev, A.Xaydarov
Farg‘ona politexnika instituti

Annotatsiya: Maqolada ko’qatlamli plstinkalarni kuchlanganlik va termokuchlanganlik holati tadqiq qilingan,Uch qatlamli tomonlari qistirib maxkamlangan balkada eng katta salqilik va normal kuchlanishlar aniqlangan .

Kalit so‘zlar: *modell, plastinka, urinma kuchlanish, epyura, chekli elementlar usuli, mustahkamlik, aniqlashtirilgan (noananaviy) nazariyasi, gipoteza, chekli ayirmalar usuli, salqinlik, matritsa, bikrlik, klassik (ananaviy) - nazariya*

Kirish

Bularga, birinchi navbatda, ko‘p qatlamli bir jinsli bo'lmagan tizimlar sinfiga kiruvchi ko'p qatlamli qisman bir jinsli bo‘lmagan tizimlar kiradi. Ular aviatsiya va mashinasozlikda, binolar inshootlar va yo'l qoplamalarini qurishda qo'llaniladi. Bunday tizimlar ma'lum bir konstruktiv xususiyatlar to'plami sartlarini bajarish maqsadida ishlab chiqilgan: yani material tejalgani holda yuqori mustahkamlik, issiqlikka chidamlilik, ovoz o'tkazmaydigan va boshqalar bilan material sarfini kamaytirish.

Loyihalash uchun berilgan geometrik shakldagi strukturaning kuchlanish-deformatsiya holatini va bir jinsli bo'lmagan strukturani uzviy bog'liqlikda baholash imkonini beradigan nazariya va hisoblash usullariga ega bo'lish kerak.

Bunday tizimlarning kuchlanish-deformatsiya holatini baholash deformatsiyalanuvchi qattiq jism mexanikasining murakkab muammosidir.

Metodlar

Ma'lum darajada, bu masalani universal nazariy modellarni ishlab chiqish asosida hal qilish mumkin, ular uchun tenglamalarni echishning soni va darajasi ular tuziladigan strukturaviy elementlarning (qobiqlar, plitalar) bir jinsli emaslik darajasiga bog'liq emas. yagona yechim jarayonida imkon yaratiladi.

Qatlamlardagi kuchlanish-deformatsiya holatining tarkibiy qismlarida, ya'ni barcha elementlarda bir jinsli emasligini aniqlaydi.

Bunday modellarni amalga oshirish qurilish mexanika usullari, chekli elementlar usuli bilan amalga oshirilishi kerak.

Ko‘rilgan ishda kompozit materiallardan qalinligi bo'yicha alohida-uzluksiz qatlamlarning ko'p qatlamli plastinkalarining kuchlanganlik va termokuchlanganlik holatiga oid masalalarni hal qilish ko'rsatilgan .

Eritma qatlamli plastinkalarining aniqlashtirilgan (noananaviy) nazariyasiga asoslanadi, bunda ko'ndalang siljish va siqilish deformatsiyalari, shuningdek, ko'ndalang normal kuchlanishlar ta'siri hisobga olinadi. Plastinka qatlamlari ko'ndalang (transversal) izotropiya xususiyatiga ega.

Natijalar

Uch o'lchovga bog‘liq masalani ikki o'lchovliga qisqartirish uchun ko'rsatilgan deformatsiyalarni hisobga oladigan gipotezalar usuli, harorat muammolari uchun esa Dugamel-Neumann gipotezalari va haroratning qalinligi bo'yicha o'zgarishining ko'p chiziqli qonuni va qatlamli paket ham qo'llaniladi. Gipotezalar bir butun paket uchun tadbiq etiladi.

Mustahkamlik masalasi uchun ular quyidagi ko‘rinishga ega:

$$e_{i3} = \varphi_{1,x}\eta_{1K}\left(z\right) + q_x^-\eta_{2K}\left(z\right) + q_x^+\pi_{3K}\left(z\right)$$

$$e_{33} = \varphi_1\varphi_{1K}\left(z\right) + q_{x,x}^-\varphi_{2K}\left(z\right) + q_{x,x}^+\varphi_{3K}\left(z\right) + q_z^-\varphi_{4K}\left(z\right) + q_2^+\varphi_{5K}\left(z\right)$$

Termokuchlanganlik holati masalasi uchun quyidagi farazlar kiritilgan.

$$2e_{i3} = \varphi_{p,i}F_{pK}\left(z\right)$$

$$e_{33} = o; \quad \left(i = 1,2; p = 1,2,3\right)$$

Tenglamalarni yechish tizimlari qatlamlar soniga bog'liq bo'lmagan tartibga ega. Paket qalinligi bo'yicha taqsimlash funktsiyalari klassik nazariyaga ko'ra birinchi yaqinlikdagi masalani hal qilishdan olinadi va qatlamlar orasidagi bikrlik sharti hisobga olinadi .

Chekli elementlar usuli (CHEU) va chekli ayirmalar usuli (CHAU) asosida bir jinsli bo'lmagan plitalarni hisoblash shakllari qurildi. Obyektlarni diskretlashtirish faqat rejada amalga oshirildi, bu esa solishtirganda noma'lumlar sonini sezilarli darajada kamaytirishga imkon beradi. Diskretizatsiya shaklga bir jinsli bo'lmagan tizimlar uch o'lchovli jismlar sifatida.

Muhokama

Siqilishlar va siljishlarning o'xshashligi va yaqinlashishi blok sharlning bikrlik matritsasiga olib keladi. Matritsaning har bir bloki klassik plastinka nazariyasi asosida qurilgan bikrlik matritsasining tegishli bikrlik koeffitsientiga ko'paytirilgan kichik blokidan iborat. Bunday model uchun bikrlik matritsasi (BM) qurilishi o'ziga xos xususiyatga ega: kuchlanish tensorini va deformatsiya tensorini tavsiflovchi iboralar kerakli funktsiyalarni ham, plastinka yuzasida berilgan yuk vektorlarini ham o'z ichiga oladi. Bikrlik matritsasining shakli kerakli funktsiyalar bilan belgilanadi.

Tashqi yuk funktsiyalari bilan aniqlangan kuchlanish tensorining qismi tugun yuk vektorini to'ldiradi.

Turli xil qo'llash sohalariga ega bo'lgan kompozit plitalarning kuchlanish va termokuchlanish, kuchlanish holatini o'rganish natijalari keltirilgan.

Tavsiya etilgan hisoblash usuli bo'yicha, i ko‘rib chiqamiz. Tomonlari qistirib maxkamlangan balkada eng katta salqilik va normal kuchlanishlar aniqlansin (1-rasm).

Tekis taqsimlangan yuk $q_z = q$. qatlamlarning xarakteristikalari quyidagicha: h_1=0,045sm; h_2 =1 sm; $E_1 = 7\cdot10^4$ MPa; E_2 = 90 MPa; y_1 = 0,3; y_2 =0,22.

Balkalarning texnik nazariyasining ma'lum echimlari bilan ko'rib chiqilgan analogiyalarni hisobga olgan holda,

$$\Phi_{max} = -\frac{ql^3}{192D_{11}}; \quad \chi_{max} = \frac{ql^2}{24D_{11}}$$

$$\omega_{max} = -\frac{ql^3}{192D_{11}}\left(1 - \frac{16c_{21}}{l^2}\right)$$

$$\bar{\psi}_{1\kappa}(z)=z \quad \bar{\psi}_{2\kappa}(z)=\psi_{2\kappa}(z) \quad q_x^{\pm}=0$$

taklif qilingan hisoblash usulida:

$$\omega(x)=\Phi(x)-\frac{\overline{D}_{12}}{\overline{D}_{11}}\chi(x)=\Phi(x)-\overline{C}_{21}\chi(x)$$

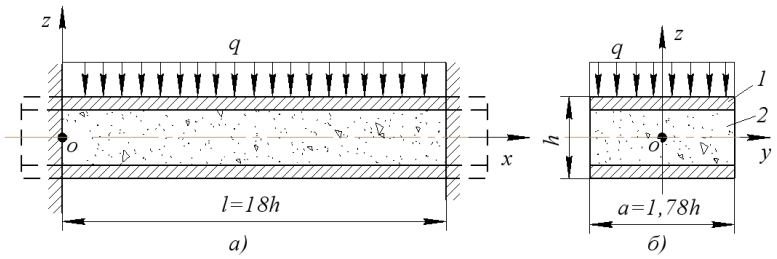
$$\sigma_x^{(\kappa)}=-E_\kappa\left[\frac{d^2w}{dx^2}z+\frac{d^2\chi}{dx^2}\psi_{2\kappa}(z)\right]=-E_\kappa\left\{\frac{d^2\Phi}{dx^2}z-\frac{d^2\chi}{dx^2}c_{21}z\left[1-\frac{\psi_{2\kappa}(z)}{c_{21}z}\right]\right\}=\frac{ql^2}{24D_{11}}E_\kappa z\left\{1+\frac{24c_{21}}{l^2}\left[1-\frac{\psi_{2\kappa}(z)}{c_{21}z}\right]\right\}$$

a) - uch qatlamli balkaning umumiy ko'rinishi , *b)* – kesim qatlam raqamlari bilan kesma Ko'rib chiqilgan balka uchun :D_{11}=387kH·sm^2; s_{21}=47,8sm^2;

$$\psi_{11}\left(\frac{h}{2}\right)=23{,}38см^3;\quad z=\frac{h}{2}=0{,}555см,$$

$$\omega_{\max}=2{,}91\frac{ql^3}{192D_{11}};\qquad \sigma^1_{\max}=1{,}35\frac{ql^2E_1h}{48D_{11}}$$

$\omega_{мах}-$salqilik, $\sigma_{мах}-$kuchlanish



1-rasm.

Xulosa

Shunday qilib, salqilik 2,91 baravar, normal kuchlanish esa balkaning egilishining texnik nazariyasidan topilganidan 1,35 baravar yuqori :

Hisoblash natijalari shuni ko'rsatadiki ko‘p qatlamli transversal izotrop plastinkalar hisobi tavsiya etilgan usulda amalga oshirilishi kerak.

Adabiyotlar

1. Метод конечных элементов. Учебное пособие для вузов Под ред. П.М.Варвака. Киев. Висшая школа. – 1981 - 176 с.
2. Hamzayev, I. H., & Umarov, E. S. (2022). Materiallar qarshiligi. Classic” nashiryoti–2021, 360.
3. Хамзаев И.Х. Уравнения термонапряженного состояния многослойных пластин В.сб. “Расчет пространственных строительных конструкций” Куйбышев . 1985
4. с. 104-110.
5. Хамзаев И.Х. Расчет слоистой плиты на упругом основании плиты жесткой дорожной одежды на температурное воздействие. Научн.техн.журнал. Фер.ПИ. Фергана. 2009 г. вып. 1. стр. 41 ,.., 47.
6. Халилов, Ш. З., Тожибоев, Б. Т., Умаров, Э. С., & Кучкоров, Б. У. (2019). Прием и хранение зерновой смеси, поступающей после комбайнов. Журнал Технических исследований, (2).
7. Hamzayev, I. H., Umarov, E. S., Xaydarov, A. U., & Mamasidiqov, J. (2023). Mashinasozlikda ko ‘p qatlamli materiallardan iborat plastinkalarning kuchlanganlik va termokuchlanganlik holati: mashinasozlikda ko‘p qatlamli materiallardan iborat plastinkalarning kuchlanganlik va termokuchlanganlik holati.
8. Hamzayev, I. H., & Umarov, E. S. (2023). Egilishda eguvchi moment va ko ‘ndalang kuchlarni aniqlash masalasiga boshlang ‘ich parametrlar usulini tadbiq etish. Educational Research in Universal Sciences, 2(15), 658-661.

9. Khamzaev, I. H., Umarov, E. S., Kasimov, E. U., & Akhmedov, A. U. (2019). Calculation of a multilayer plate on an elastic base-Fer PI. In I International Scientific and Practical Conference (pp. 24-25).
10. Хамзаев, И. Х., & Умаров, Э. С. (2022). Задача теплопроводности для кусочно однородной пластины с теплообменом через основание. Barqarorlik va yetakchi tadqiqotlar onlayn ilmiy jurnali, 245-249.
11. Tojiboyev, B. T., & Mo, A. A. O. G. L. (2021). Liquid composition heat insulating coats and methods for determination of their heat conductivity. Scientific progress, 2(6), 1628-1634.
12. Umarov, E. S., Hamzaev, I. H., & Mo'minov, J. A. Tadqiqot. uz ISSN 2181-9696 Doi Journal 10.26739/2181-9696.
13. Абдуллаев, М. М., & Умаров, Э. С. (2019). Нефт хом ашёсидан кокс олишда, реакторда пиширилган коксни бурғулаш жараёнидаги айрим технологик усуллар. Журнал Технических исследований, (5).
14. Халилов, Ш. З., Умаров, Э. С., & Халилов, З. Ш. (2020). Результаты исследований очистки зерноуборочного комбайна. Журнал Технических исследований, 3(2).
15. Khalilov, S. Z., Abdullaev, S. A., Khalilov, Z. S., & Umarov, E. S. (2019). Influence of speed and angle of particle reduction on the character of motion of the components of the grain head. TECHNICAL SCIENCES, 2, 51-55.
16. Хамзаев, И. Х., & Умаров, Э. С. (2020). Девор балкани ҳисобига четки айирмалар усулини тадбиқи. Журнал Технических исследований, 3(2).
17. Хамзаев, И. Х., & Умаров, Э. С. (2019). Расчет несущая способности стальных балок при учете развития пластических деформаций в эксплуатационной стадии. Журнал Технических исследований, (2).
18. Абдуллаев, М. М., & Умаров, Э. С. Некоторые вопросы технологических процессов бурении кокса, испеченного в реакторе, получаемый при коксовании нефтяного сырья.
19. Umarov, E. S. (2021). Non-linear bending bar. Scientific progress, 2(7), 578-585.
20. Умаров, Э. С. (2020). Рамани ўқлар бўйича кўчишларни, унинг мустахкамлигига таъсири ҳақида. Журнал Технических исследований, 3(1).
21. Хамзаев, Х. И., & Умаров, Э. С. (2015). Уравнения изгиба многослойных балок. ISSN 2181-7200. Научно-технический журнал ФерПИ, 19(2), 61.
22. Umarov, E. (2020). On the effect of axial displacements on the strength of frames. Technical Sciences, 1, 24-28.
23. Хамзаев, И. Х., & Умаров, Э. С. Применение метода конечных разностей к расчету балок-стенок-ФарПИ ИТЖ НТЖ ФерПИ (STJ FerPI), 2018. Том, 22(4), 48-52.
24. Hamzaev, I. H., Umarov, E. S., & Muminov, J. A. Calculation of the bearing capacity of steel beams, taking into account the development of plastic deformations in the operational stage. Tadqiqot. uz ISSN, 2181-9696.
25. Набиев, Т. С., & Умаров, Э. С. (2021). О работе барабанной сушилки хлопка. In ОБЩЕСТВО-НАУКА-ИННОВАЦИИ (pp. 38-42).
26. Хамзаев, И. Х., & Умаров, Э. С. (2020). Применение метода конечных разностей к расчету пологих оболочек. Журнал Технических исследований, 3(1).
27. Мўминов, Ж. А., Умаров, Э. С., & Ортиқалиев, Б. С. (2019). Чангларни комбинацион тозалаш технологияси. Журнал Технических исследований, (2).
28. Мўминов, Ж. А., Умаров, Э. С., & Ортиқалиев, Б. С. (2019). Оғир юкланишли ва тез ҳаракатланувчи машина қисмларида сирпаниш подшипникларини танлаш. Машинасозлик ишлаб чиқариш ва таълим: муаммолар ва инновацион ечимлар-2019й, 338-340.
29. Inomjon, H., Kodirjon, G., Elmurod, U., & Zokirjon, A. (2021). Application of the method of finite differences to the calculation of shallow shells. Universum: технические науки, (3-4 (84)), 71-76.

30. Халилов, Ш. З., Абдуллаев, Ш. А., Халилов, З. Ш., & Умаров, Э. С. (2019). Влияние скорости и угла вбрасывания частицы на характер движения компонентов зерно соломистого вороха. Журнал Технических исследований, (2).
31. Хамзаев, И. Х., Умаров, Э. С., Касимов, Э. У., & Ахмедов, А. У. (2019). Расчет многослойной плиты на упругом основании-Фер ПИ. I Международной научно-практической кон-и, 24-25.
32. Халилов, Ш. З., Тожибоев, Б. Т., Умаров, Э. С., & Кучкоров, Б. У. (2019). Прием и хранение зерновой смеси, поступающей после комбайнов. Журнал Технических исследований, (2).

MUNDARIJA / СОДЕРЖАНИЕ / CONTENTS

F.I.Sh	Maqola mavzusi	Bet
5-sho‘ba / 5-секция / 5-section		**16**
Abduqahhor Abduvaliev	GIDROTEXNIK INSHOOTLARNI LOYIHALASHDA ME'YORIY XUJJATLARNI XALQARO TAJRIBALAR ASOSIDA TAKOMILLASHTIRISH ASOSLARI	17
Эргаш Шомирзаев	ЛОГИСТИКА ДЛЯ ДОСТАВОК СКОРОПОРТЯЩИХСЯ ПРОДУКТОВ	19
Мирзобаҳром Негматов, Олимжон Эгамбердиев, Мухсинжон Юлдашев	АҲМАД АЛ-ФАРҒОНИЙНИНГ МЕТРОЛОГИЯ ИЛМИГА ҚЎШГАН ҲИССАСИ	22
Юнусали Хусанов, Лазизжон Тўланов	ТАНА ДЕТАЛАЛАРИГА МЕХАНИК ИШЛОВ БЕРИШ	27
Shuhrat Fayzimatov, Xatamjon Akbarov, Yunusali Xusanov Bohodir Abdullayev	METALL TARKIBIDAGI QOLDIQ KUCHLANISHNI ANIQLASH USULLARI VA TAHLILI	31
А.Сайдализода, М.Саидзода П.Хужаев	ОРГАНИЗАЦИЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ ПЕРЕВОЗОК И ВЫБОР МАРШРУТА	36
А.Сайдализода, М.Саидзода П.Хужаев	СТРУКТУРА ПАССАЖИРСКОГО И ГРУЗОВОГО АВТОПАРКА, ЕГО ВЛИЯНИЕ НА РАЗВИТИЕ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ И ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ В ГОРНЫХ РЕГИОНАХ РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН	41
Баходир Эргашев, Бекали Аширалиев	ТИШЛИ ҒИЛДИРАКЛАРНИНГ ИШДАН ЧИҚИШ ТУРЛАРИ	48
Кодиржон Гаппаров, Зокиржон Абдуллаев	ДЕФОРМАЦИЯ БАББИТОВ В ПОДШИПНИКАХ СКОЛЬЖЕНИЕ.	50
Баходир Эргашев, Бекали Аширалиев	ТИТРАТИБ ЗИЧЛАШ ҚУРИЛМАСИ	53
Инсаф Вафин, Лариса Симонова	МЕТОДИКА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПОДБОРА СПЕЦИАЛЬНЫХ АВТОМОБИЛЕЙ ПОСРЕДСТВОМ НЕЧЕТКОЙ ЛОГИКИ	56
Юнусали Хусанов, Маъмур Усмонов	ДЕТАЛАЛАРГА МЕХАНИК ИШЛОВ БЕРИШ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ	62
Юнусали Хусанов, Маъмур Усмонов	ДЕТАЛЛАРГА МЕХАНИК ИШЛОВ БЕРИШ УСЛУБЛАРНИ ЯРАТИШ	66
Xaydarali Fayzullayev	AVTOMOBIL SHINALAR BOSIMINI NAZORAT QILISH VA KUZATISH TIZIMLARINI TADBIQ QILISH	70
Dilshodbek Tursunov, Asadbek Luqmonjonov	TRANSPORT VOSITALARI GAZBALONLARINI TA’MINLASH TIZIMLARINING EKSPLUATATSIYASI VA UNI TAKOMILLASHTIRISH JARAYONLARI	75
Nodirjon Otabayev, Meliyev Diyorbek	AVTOMOBILLARNING TORMOZLASH REJIMLARDA XAVFSIZLIGINI TA’MINLASH MUAMMOSI	81

Javlon Axunov I.Islomov O.Hamzaliyev	AVTOBUSLAR HARAKAT TEZLIKLARI VA ULARNI ME’YORLASH	85
Sardor Xujamqulov	QUVIB O‘TISH VA QARAMA-QARSHI HARAKATLANISH BILAN BOG‘LIQ YO‘TRANSPORT HODISALANI TAXLIL QILISH	88
Maqsudali Madraximov	CHORRAHALARDAN O‘TISHDA YO‘L TRANSPORT HODISALARINI OLDINI OLISH	93
Axrorjon Abduraximov, Maftunaxon Nizomiddinova	KATTA O‘LCHAMDAGI KOMPOZISION POLIMER MATERIALARDAN YASALGAN REZERVUARLARNING IQTISODIY HISOBI	95
Sherali Tojiboyev, D.Xaliljonov A.Alijonov	AVTOMOBILLARDA IDENTIFIKATSIYA TIZIMLARI	98
F. Murataev, M. Ganiev	ANALYSIS OF THE COMPONENTS OF THE COMPOSITION, STRUCTURE AND PROPERTIES IN THE PROBLEMS OF ENSURING THE QUALITY OF DISSIMILAR WELDED JOINTS	100
Odiljon Odilov, Abduxalil Ismoilov	PARCHALANGAN CHIQINDILARDAN SINTETIK YOQILG‘I ISHLAB CHIQARISH MASALALARI	106
Юнусали Хусанов, Лазизжон Тўланов	ТАНА ДЕТАЛЛАИРГА МЕХАНИК ИШЛОВ БЕРИШДА УНИМДОРЛИКНИ ОШИРИШ	114
Yunusali Xusanov, Ismoiljon Obichayev	DETALLARGA TOKARLIK ISHLOV BERISHDA SAMARALI KESISH REJIMLARINI ANIQLASH	118
Шухрат Маткаримов	МЕТОДЫ ОЦЕНКИ УРОВНЯ КАЧЕСТВА РЕМОНТА МАШИН НА ПРИМЕРЕ СТАТИСТИЧЕСКОГО ПРИЕМОЧНОГО КОНТРОЛЯ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ТЕХНИЧЕСКОГО СЕРВИСА АПК	120
Shuxrat Fayzimatov, Otabek Yusufjonov	ASBOBSOZLIK MATERIALLARIGA QO‘YILADIGAN TALABLAR	123
Shukhrat Fayzimatov, Otabek Yusufjonov, Shokhrukh Sadirov	MAXIMIZING EFFICIENCY: UNRAVELING THE BENEFITS AND TECHNIQUES OF HIGH-SPEED MILLING	125
Бахтиёржон Касимов	СВОЙСТВА КОНТАКТНЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ НА ТКАЦКОМ СТАНКЕ И СПОСОБЫ ПОВЫШЕНИЯ ИХ РАБОТОСПОСОБНОСТИ	128
Akbarov Xatam, Ergashev Dilshodbek	TOKARLIK ISHLOV BERISH JARAYONINING MATEMATIK MODELI	134
Юнусали Хусанов, Шуҳрат Абдуллаев	МЕТОДЫ ДИОГНОСТИКИ СОСТОЯНИЯ ИНСТРУМЕНТА ПРИ СВЕРЛЕНИИ	139
Б.Базаров А.Хусанжонов	АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЫШЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЛЕГКОВЫХ АВТОМОБИЛЕЙ ПУТЕМ РЕГЕНЕРАЦИЕЙ И УТИЛИЗАЦИЕЙ ОТРАБОТАННЫХ МАСЛЯНЫХ ФИЛЬТРОВ	144
А.Хусанжонов	АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ЗАГРЯЗНЕНИЙ МОТОРНЫХ МАСЕЛ НА ИЗНОС ДЕТАЛЕЙ ЛЕГКОВЫХ АВТОМОБИЛЕЙ	150
Oybek Tuyboyov	METROLOGY-GUIDED DESIGN AND OPTIMIZATION OF CUTTING TOOLS FOR MACHINING APPLICATIONS	155

Oybek Tuyboyov, Nigora Raxmonova	ADVANCEMENTS IN HIGH-SPEED MACHINING TECHNOLOGY	160
Shuhrat Fayzimatov, Diloram Dadajonova	MEASURING TOOLS CALIBRATION PROCESS	166
Oybek Tuyboyov, Zayniddin Muxiddinov, Umida Shaozimova, Mirzahmad Dadayev	NON-TRADITIONAL MACHINING PROCESSES	169
Elbek Abdullaaxatov, Maftunaxon Nizomiddinova	TRANSPORT LOGISTIKASINING KORXONALAR UCHUN AHAMIYATI VA UYG‘UNLIGI	175
Шукуржон Кенжабоев, Наримон Бабаев, Асадбек Хамидов	ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ РЕЖИМОВ РЕЗАНИЯ НА СИЛЫ РЕЗАНИЯ ПРИ СВЕРЛЕНИИ АЛЮМИНИЕВОГО СПЛАВА	177
Ойбек Тошпўлатов, Бахтиёр Сиддиқов	ИШЛАБ ЧИҚАРИШ КОРХОНАЛАРИДА МЕТРОЛОГИК ТАЪМИНОТНИ ТАШКИЛ ЭТИШДАГИ МУАММОЛАР ВА ЕЧИМЛАР	180
Shuxrat Fayzimatov, Ro‘zixo‘ja Ulug‘xojayev, Shuhrat Abdullayev	VIBROAKUSTIK SIGNAL YORDAMIDA PARMALASH JARAYONIDA KESUVCHI ASBOBINING ISHLASH MUDDATI VA CHIDAMLILIGINI ANIQLASH	183
Akmaljon Gafurov, Javlon Axunov, To‘lqinbek Kamilov, Shoxunur Vaxabov	CALCULATION OF THE DYNAMIC ADJUSTMENT ERROR OF THE CUTTING EDGE WITH THE SURFACE TO BE PROCESSED	188
Javlon Axunov, Akmaljon Gafurov, Shoxunur Vaxabov, To‘lqinbek Kamilov	DETERMINING THE CONTACT ANGLE OF THE CUTTING EDGE	193
Алишер Мамаджанов, Беҳзод Маткаримов, Шамилидин Сирожидинов Дилбар Даулетмуратова	ВНЕДРЕНИЕ ИНСТРУМЕНТА, ОСНАЩЕННЫЕ ИЗ СТМ И КЕРАМИКИ В СЕЛЬХОЗМАШИНОСТРОЕНИИ.	198
Qodirjon Gaparov	CHIQINDILARDAN TAYORLANGAN SIRPANISH PODSHIPNIKLAR ISH MUDDATINI SUG‘ORISH NASOSLARIDA TEKSHIRISH VA TADQIQ QILISH.	201
6-sho‘ba / 6-секция / 6-section		**205**
Raxmatjan Tadjikuziyev, Ozodbek Tursunboyev	TEXNOLOGIK JIHOZLARNING QOLDIQ RESURSLARINI BASHORAT (PROGNOZ) QILISH	206
Саида Атажанова, Шохидахон Хамидова	СТРАТЕГИЯ И АРХИТЕКТУРА ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ	208
Abdurashid Mamirov, Izzatullo Tursunov	AQSH SHTATLARIDA PAXTA ISHLAB CHIQARISH TEXNOLOGIYASI	211
Авазбек Назарматов, Шукринисо Собирова	ФАКТОРЫ И ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	215
Абдумавлон Рахматов, Мустафохон Саидов	СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РАЗРАБОТКИ РОСЫПЕЙ В ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	220
Alisher Abdullaev	REDEFINING PROSPERITY: EXPLORING THE GREEN ECONOMY AS A PATHWAY TOWARDS SUSTAINABLE DEVELOPMENT	224

Ахмадбек Турғунбеков, Улуғбек Ахунбабаев	МАХАЛЛИЙ ИНГИЧКА ТОЛАЛИ ПИЛЛАЛАРДАН ҚУЙИ ЧИЗИҚЛИ ЗИЧЛИКЛИ ХОМ ИПАК ИШЛАБ ЧИҚАРИШ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИНИ ЯРАТИШ”	231
Sevarakhon Abdullaeva	ISSUES OF ENSURING ECONOMIC STABILITY	234
Oybek Tashpulatov	СТРАТЕГИЧЕСКИЕ НАПРАВЛЕНИЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЗАНЯТОСТИ СЕЛЬСКОГО НАСЕЛЕНИЯ	237
A.Meliboyev, A.Berdiqulov	YASHIL IQTISODIYOTGA INVESTITSIYALAR KIRITISHNING AHAMIYATI	242
Охунжон Назарматов	УЙ-ЖОЙ КОММУНАЛ ХЎЖАЛИГИ ХИЗМАТЛАРИ САМАРАДОРЛИГИ ВА СИФАТИНИ БАҲОЛАШ ТИЗИМИ	245
Абдумажид Салимов	ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ТЕКСТИЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ	256
7-sho‘ba / 7-секция / 7-section		**260**
Ozodaxon Xaydarova	MUJASSAMLASHGAN MASSALI GIDROINSHOOTNING ERKIN TEBRANMA HARAKATIDA TURLI CHEGARAVIY SHARTLARDA CHASTOTA TENGLAMASI ILDIZLARINI ANIQLASH.	261
Talibjan Sabirjanov, S. Ma’rufov	QISHLOQ XO‘JALIGI MASHINALARIDA ZARARLI SILKINISHLARNI KAMAYTIRISH MUAMMOLARI	264
Ilhomjon Mo‘ydinov	SINGULYAR KOEFFITSIYENTLI TENGLAMA UCHUN YARIM POLOSADA NOLOKAL MASALA	268
Бобирмирзо Қўчқаров	ҲЎЛ УСУЛДА ЧАНГ ТОЗАЛОВЧИ ҚУРИЛМАНИНГ САНОАТ СИНОВЛАРИНИ ЎТКАЗИШ ВА УНИНГ МАҚБУЛ ПАРАМЕТРЛАРИНИ АСОСЛАШ.	272
Sardor Nuraliyev	PARRANDACHILIK FERMASIDA REAKTIV QUVVATNI KOMPENSATSIYALOVCHI QURILMANI HISOBLASH USULI	276
Nizomiddin Ahmadjonov, Rustem Yunusov, Bekzod Maxmudov	TUT IPAK QURTI PILLALARINI JONSIZLANTIRISH VA QURITISH TEXNOLOGIYALARI	279
Nurzod Abduqodirov, Muxtorjon Mansurov, Ozoda Davlatova	SHOLI MAXSULOTINI QURITISH JARAYONLARINI OPTIMALLASH	283
Адил Ахунбаев, Элдорбек Корабоев, Шербек Джураев	ДИСПЕРС МАТЕРИАЛЛАРНИ ҚУРИТИШ КИНЕТИКАСИ	290
В.Турдалиев Г.Махкамов И.Шералиев К.Хомидов	ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ТЯГОВОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ МАШИНЫ ДЛЯ ВНЕСЕНИЯ УДОБРЕНИЯ	295
Эргашбой Мирзакаримов, Джамшид Файзуллаев	ОПЕРАТИВНЫМ МЕТОДОМ НАЙТИ РЕШЕНИЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО УРАВНЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЗАДАЧИ В СИСТЕМЕ MAPLE.	298
Jamshid Fayzullayev	TEXNIKA OLIY TA’LIM MUASSASALARI TALABALARINI INNAVATSION VA	302

	KOMPETENTLI YONDASHUVLAR ASOSIDA O‘QITISHNING MUAMOLARI VA YECHIMLARI	
Айдарали Туленов, Тынлыбек Бажиров, Бауржан Шойбеков	МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ ОПТИМИЗАЦИИ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ МАШИН	312
8-sho‘ba / 8-секция / 8-section		**314**
Zokirjon Maxmudov	NAZARIY MEXANIKA FANIDAN KO’P VARIANTLI MASALALAR TUZISH TAJRIBASIDAN	317
Boburjon Tillabayev, Guljahon Tillabayeva	TEXNIKA FANLARINI O‘QITISHDA INNOVATSION YONDASHUVLAR, FLIPPED LEARNING TEXNOLOGIYASI	322
Talibjan Sabirjanov	MEXANIKA MASALALARINI MATEMATIK DASTURLASHTIRISH ASOSIDA YECHISH MUAMMOLARI	325
Toxirbek Sobirjonov	TEXNIKA FANLARI BILAN MATEMATIKA FANLARINING INTEGRATSIYASI	329
Низомиддин Худайбердиев	МОДЕЛИРОВАНИЕ ДИНАМИКИ ОБРАЗОВАНИЕ ВОЛН ПРИ ВЗАИМОДЕЙСТВИИ ДИСПЕРСНЫХ СМЕСЕЙ	332
Abduxalim Raxmonov	TEXNIKA FANLARINI O‘QITISHDA PEDAGOGIK TEXNOLOGIYALARNI QO‘LLASH.	335
Ulugbek Dekhkonov	THE TORQUE OF THE ROTOR BLADES	337
Jamshid Mamayusupov	ANALITIK TAFAKKURNI RIVOJLANTIRISHDA PEDAGOGNING INTELLEKTUAL FAOLLIGI VA UNING O`ZIGA XOS XUSUSIYATLARI	342
Ozodaxon Xaydarova	NAZARIY MEXANIKA FANINI O‘QITISHDA ILG‘OR PEDAGOGIK TEXNOLOGIYALARDAN FOYDALANISH	345
Айдар Кунафин	ПРИМЕНЕНИЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ	348
Юлдуз Рахманова	ПРИМЕНЕНИЕ ГРАФИЧЕСКИХ ОРГАНАЙЗЕРОВ НА ЗАНЯТИЯХ РУССКОГО ЯЗЫКА	352
Sardor Abdiraxmanov	OLIY TA’LIMDA BO‘LAJAK MUHANDISLARNING KONSTRUKTORLIK KOMPETENTLIGINI SHAKLLANTIRISH VA TAKOMILLASHTIRISHDA MUHANDISLIK VA KOMPYUTER GRAFIKASI FANINING O‘RNI VA AMALIY AHAMIYATI	355
Xojiakbar Ruzaliyev, Abduxalil Ismoilov	USING SOLIDWORKS COMPUTER SOFTWARE TO CALCULATE BEAM FOR BENDING	358
Abdujabbor Abdurazakov, Anvarjon Fozilov, Nasiba Maxmudova, Nilufar Mirzamaxmudova	TALABALARNING MANTIQIY ALGORITMIK FIKRLASHINI FAOLLASHTIRISHDA MATEMATIK DASTURLASHDAN FOYDALANISH.	362
Пўлат Файзиев, Замир Хаметов	ДЕЛОВАЯ ИГРА-МЕТОД АКТИВНОГО ОБУЧЕНИЯ БАКАЛАВРОВ НАПРАВЛЕНИЯ «НАЗЕМНЫЕ ТРАНСПОРТНЫЕ СРЕДСТВА И ИХ ЭКСПЛУАТАЦИЯ»	365

Inomjon Khamzaev	HEAT CONDUCTION PROBLEM FOR A HOMOGENEOUS PLATE WITH HEAT TRANSFER THROUGH THE BOTTOM	367
Дилором Адилова	СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЛЕКСИЧЕСКОЙ ЕДИНИЦЫ "ЖЕНЩИНА" В УЗБЕКСКОЙ И РУССКОЙ КЛАССИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРЕ	371
Abdusalom Sattorov, Maftunaxon Nizomiddinova	EKONOMETRIKA MASALALARIDA MS EXCEL DASTURIDAN FOYDALANISH	376
Shovkat Tursunov, Begzod Sayfyiev, Abrorxon G‘ulomov	A DUAL SYSTEM OF EDUCATION IN FERGANA POLYTECHNIC INSTITUTE	378
Gulnoza Jalilova	TEXNIKA TA’LIM YO’NALISH TALABALARGA LABORATORYA MASHG`ULOTLARINI OLIB BORISHNING ZAMONAVIY USULLARI (MASHINA MEXANIZMLAR NAZARYASI FANI MISOLIDA)	381
Озодахон Хайдарова, Мукаддас Рахматова	НЕКОТОРЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПРЕПОДАВАНИЯ ПРОФИЛИРОВАНИЯ КУЛАЧКА РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОГО ВАЛА СТУДЕНТАМ ОБУЧАЮЩИХСЯ НА ТЕХНИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЯХ.	384
M.Qosimova, M.Muxtorova	TEXNIKA FANLARI TA’LIMIDA INTERFAOL TEXNIK VOSITALAR VA ULARNING TAHLILI	386
S.Qosimova, F.Akbarova	TEXNIKA FANLARINI O’QITISHDA MUAMMOLI TA’LIM METODLARIDAN FOYDALANISH	388
Jaxongir Kuldashev	LABORATORIYALAR AKKREDITATSIYASI - TARAQQIYOT POYDEVORI	391
Gulnozaxon Alimjonova	OLIY TEXNIK TA’LIM MUASSASALARI TALABALARINI O‘QITISHDA INTERFAOL “FASILITATSIYA” USULI MOHIYATI	397
Maftuna Xakimova	GEOLOGIYA TA’LIM SOHASIDA INNOVATSION TEXNOLOGIYALARNING TUTGAN ROLI	399
Mirzoxid Maksudov	INSPEKSIYALARNING ISH FAOLIYATI SAMARADORLIGINI OSHIRISHDA RAQAMLI TEXNOLOGIYALARNING ROLI	404
Б.А.Мамажонов	НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОЕ СОСТОЯНИЕ ДВУХСЛОЙНОГО КОЛЬЦЕВОГО ЭЛЕМЕНТА УПРУГОГО ЦИЛИНДРА ПРИ НЕСИММЕТРИЧНЫХ ДИНАМИЧЕСКИХ НАГРУЗКАХ.	408
I.Hamzayev, J.Mamasidiqov	“Q” VA “M” EPYURALARINI QURISHGA BOSHLANG‘ICH PARAMETRLAR USULINI TADBIQ ETISH.	412
I.Hamzayev, A.Xaydarov	KO‘P QATLAMLI PLASTINKALARNING KUCHLANGANLIK VA TERMOKUCHLANGANLIK HOLATI.	417

18.