**ISSN 2181-7200**

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ**
**ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ**

---

**ФАРҒОНА ПОЛИТЕХНИКА ИНСТИТУТИ**

# И Л М И Й – Т Е Х Н И К А ЖУРНАЛИ

**2 0 21 . Том 25. спец. вып. № 2**

***НАУЧНО–ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ ФерПИ***

***SCIENTIFIC –TECHNICAL JOURNAL of FerPI***

**ФАРҒОНА – 2021**

**ФарПИ ИЛМИЙ-ТЕХНИКА ЖУРНАЛИ**

1997 йилдан буён нашр этилади.
Йилига 4 марта чоп қилинади.

ЎзР Олий аттестация комиссияси Раёсатининг 2013 йил 30 декабрдаги №201/3 қарори билан журнал ОАК нинг илмий нашрлари рўйхатига киритилган

Бош муҳаррир Ў.Р. Саломов

**Таҳрир ҳайъати:**

*Физика-математика фанлари:*

1. Мўминов Р.А., академик, ф.-м.ф.д., проф. - Ўз ФА ФТИ
2. Нуритдинов И., ф.-м.ф.д., проф. - Ўз ФА ЯФИ
3. Расулов Р.Я., ф.-м.ф.д., проф. - Фар ДУ
4. Сиддиқов Б.М., Prof. of Mathem. - Ferris State University, USA
5. Ўринов А.Қ., ф.-м.ф.д., проф. - Фар ДУ
6. Юлдашев Н.Х., ф.-м.ф.д., проф. - Фар ПИ
7. Вайткус Ю.Ю., академик, ф.-м.ф.д., проф. Вильнюс, Литва ДУ

*Қурилиш:*

1. Аббасов Ё.С., т.ф.д.
2. Одилхажаев А.Э., т.ф.д., проф.
3. Акромов Х.А., т.ф.д., проф.
4. Асқаров Ш.Ж., арх.ф.д., проф.
5. Раззаков С.Ж., т.ф.д., проф.
6. Сатторов З.М., т.ф.д., проф.

*Механика:*

1. Алиматов Б.А., т.ф.д., проф. – Белгород ДТУ, Россия
2. Бойбобоев Н., т.ф.д., проф. – Нам МПИ
3. Мамаджанов А.М., т.ф.д., проф. – Тош ДТУ
4. Тожиев Р.Ж., т.ф.д., проф. – Фар ПИ
5. Тўхтақўзиев А., т.ф.д., проф. – Ўз ФА МЭИ
6. Отақулов О.Х., т.ф.н., доц. – ТАТУ ФФ

*Энергетика, электротехника, электрон қурилмалар ва ахборот технологиялар*

1. Арипов Н.М., т.ф.д. – Тош ТЙИ
2. Касымахунова А.М., т.ф.д., проф. – Фар ПИ
3. Муҳитдинов Ж.Н., т.ф.д., проф. – Тош ДТУ
4. Расулов А.М., т.ф.д. – Фар ПИ
5. Рахимов Н.Р., т.ф.д. – Новосиб. ГУ., Россия
6. Эргашев С.Ф., т.ф.д. – Фар ПИ
7. Хайриддинов Б.Э., т.ф.д., проф. – Қарши ДУ

*Кимёвий технология ва экология*

1. Абдурахимов С.А., т.ф.д., проф. – Тош ДТУ
2. Ибрагимов А.А., к.ф.д., проф. – Фар ДУ
3. Ибрагимов О.О., қ.х.ф.д. – Фар ПИ
4. Хамдамова Ш.Ш., к.ф.д. – Фар ПИ

*Ижтимоий-иқтисодий фанлар*

1. Икромов М.А., и.ф.д., проф. – Тош ИУ
2. Искандарова Ш.М., фил.ф.д., проф. – Фар ДУ
3. Исманов И.Н., и.ф.д. – Фар ПИ
4. Кудбиев Д., и.ф.д., проф. – Фар ПИ
5. Бурков А.В., и.ф.д., проф. – МДУ, Казахстан
6. Эртаев К.Э., и.ф.д., проф. – ТДУ, Россия

**НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ ФерПИ**

Издаётся с 1997 года.
Выходит 4 раза в год.

Постановлением Президиума Высшей аттестационной комиссии РУз №201/3 от 30 декабря 2013 г. журнал включен в список научных изданий ВАК.

Главный редактор Ў.Р. Саломов

**Редакционная коллегия:**

Ё.С. Аббасов, С.А. Абдурахимов, Б.А. Алиматов, Х.А. Акромов, Н.М. Арипов, Ш.Ж. Асқаров, Н. Бойбобоев, А.В. Бурков, Ю.Ю. Вайткус, А.А. Ибрагимов, О.О. Ибрагимов, М.А. Икрамов, Ш.М. Искандарова, И.Н. Исманов, А.М. Касымахунова, Д. Кудбиев,А.М. Мамаджанов, Ж. Муҳитдинов, Р.А. Муминов, И. Нуритдинов, А.Э. Одилхажаев, О.Х. Отақулов, А.М. Расулов, Р.Я. Расулов, Н.Р. Рахимов, Б. Сиддиқов, Р.Ж. Тожиев, А А. Тухтакузиев, А.К. Уринов, Б.Э. Хайриддинов, Ш.Ш. Хамдамова, Н.В. Шакинова, С.Ф. Эргашев, К.Э. Эртаев
Н.Х. Юлдашев (ответственный редактор)

**SCIENTIFIC – TECHNICAL JOURNAL of FerPI**

It has been published since 1997.
It is printed 4 times a year.

The decision of Presidium of the Supreme Attestation Committee of the RUz №201/3 from December, 30th, 2013 Journal is included in the list of scientific editions of the SAC.

Editor-in-chief U.R. Salomov

**Editorial board members:**

Yo.S. Abbasov, S.A. Abdurahimov, B.A. Alimatov, X.A. Akromov, N.M. Aripov, Sh.J. Askarov, N. Boyboboev, A.V. Burkov, Y.Y. Vaitkus A.A. Ibragimov, O.O. Ibragimov, M.A. Ikramov, Sh.M. Iskandarova, I.N. Ismanov, A.M. Kasimahunova, D. Kudbiev, A.M. Mamadjanov, J.N. Muhitdinov, R.A. Muminov, I. Nuritdinov, A.O. Odilxajaev, O.Kh. Otakulov, A.M. Rasulov, R.Ya. Rasulov, N.R. Raximov, B. Siddikov, R.J. Tojiev, A.A. Tuxtakuziev, A.K. Urinov, B.E. Hayriddinov, SH.SH. Xamdamova, N.B. Shkinova, S.F. Ergashev, K.E Ertaev
N.Kh.Yuldashev (Executive Editor)

## МУНДАРИЖА

### МЕХАНИКА


Almataev T.O., Turg'unova G. Ultratovush bilan ishlov berilgan polimer kompozitlarning ishqalanish koeffitsientiga to‘ldirgich moddalarining ta'sirini o'rganish ..... 9
Dadaboyev R.M. Vodorod yoqilg‘isidan benzinli dvigatellarda foydalanish ..... 12
Mamatbekov Sh.R. Havodagi chang zichligini o'lchash tizimining sodda prototipi …… 16
Erkinov I.B. Sholi ekiladigan maydonlarga ishlov beruvchi barabanning maqbul o‘lchamlarini asoslash ..... 19
Қаюмов Б.А. Иссиқ иқлим шароитида автотранспорт воситаларининг ишончлилик кўрсаткичларини аниқлашда сплайн-функциялардан фойдаланиш ..... 23
Yoqubov Yo.O. Mexanik konstruksiyalarni optimal loyihalash metodikasi ..... 27
Voxobov R.A. MX-1,8 mashinasida paxta terish samaradorligini oshirish …… 31
Butayev E.H. Algoritmlar tizimli tahlili va ularning takomillashtirish usullari ..... 36
Юсупов М.Т. Узумни қуритиш жараёни учун қурилма ва технологиялар ..... 41
Исмоилов, А.И. Режабов З.М. Асинхрон двигателнинг динамик режими ..... 46
Normatov I.I. Xarakatdagi tarkiblarga texnik xizmat ko’rsatish va joriy ta’mirlash ishlarini olib borish va ularga ta’sir etuvchi ichki omillar ta’siri tahlili ..... 51
Кабулов Н.А., Дарвишев А. Суғориш учун яроқли шўр сувни қайта ишлашнинг автоматлаштирилган технологик тизими ..... 57
Karimxodjayev N. Avtomobil dvigatellarining ekologik havfsizligiga yonig‘i sifatining ta’sirini aniqlash ..... 62
Xolmurotov B.T. Chigitli paxtani quritish barabanini loyihalash asoslari va ularga qo‘yiladigan talablar ..... 66
Мамашарипов А.А. Жин ускунасининг ишчи камерасида чигитларни шикастланишини пахта толаси сифатига таъсири ..... 72


### ЭНЕРГЕТИКА, ЭЛЕКТРОТЕХНИКА, ЭЛЕКТРОН ҚУРИЛМАЛАР ВА АХБОРОТ ТЕХНОЛОГИЯЛАР


Muratova Z.A., Mirzaxonova G.G’. Tashqi yoritish tizimlarining takomillashtirilgan avtomatik boshqarish tizimlari ..... 76
Зокирова И.З. Суюқ диэлектрикларнинг тешиб ўтиш кучланишини аниқлаш усули ва қурилмалари ..... 80
Каримжонов Д.Д. Ток ўзгарткич сигнали асосида асинхрон моторни назорат қилиш ва бошқариш ..... 84
Насиров И.З., Аббасов С.Ж. Биореактор ва электролизёр қурилмаларини синаш ..... 89
Turg'unova N.B. Termoelektr generatorlarni yog‘-moy kombinatlarida qo‘llashni tadqiq qilish ..... 94
Сабиров У.Қ. Мехатрон тизимларда интеллектуал технологиялар ..... 98
Kimsanboev N.Sh. SimMechanics-da manipulyatorning harakatini tahlil qilish uchun SolidWorks-da manipulyatorni loyihalash …….. 103
Юсупов Ё.А., Отақулов О.Х., Эргашев С.Ф. Параболик концентраторларнинг иссиқлик ва энергетик таснифларини ўлчашнинг замонавий ҳолати таҳлили ..…… 107


### КИМЁВИЙ ТЕХНОЛОГИЯ ВА ЭКОЛОГИЯ


Sultanov I.R. Etanol ishlab chiqarishdagi ikkilamchi mahsulotlarni qayta ishlash jarayonlarini tahlili ..... 114


### ИЖТИМОИЙ-ИҚТИСОДИЙ ФАНЛАР


Жамолдинов С.Х. Тўқимачлик корхоналарида ички фойда нормаси асосий кўрсаткичлари ва уларнинг таҳлили ..... 121
Асқаров Б., Жўраев З., Исмоилжонов Ё. Тиббиёт муҳандислиги фанини ўқитишда мустақил иш услубини ташкил этиш масалалари ..... 129
Yuldashev A.R. Ishlab chiqarish korxonalarida sifatni boshqarish tizimlarini takomillashtirish ..... 134

## МУНДАРИЖА

Kuldashev E., Parpiyev G‘. Yangi O‘zbekistonda viloyat agrosanoat klasterini rivojlantirish strategiyasi ..... 138
Қўлдашев Э. Янги Ўзбекистон корхоналарида рақамли бошқариш концепцияси ..... 142
Karimxodjaev N., Baxodirov G‘.M. Nazariy bilimlarni o‘zlashtirishda integral usullardan foydalanish asoslari ..... 145
Xalilov M.T., Xaliliy M.M., Batirov B.B. Vaqtni o'lchov vositalari tarixidan ..... 150
Kasimaxunova A.M., Atajonova S.B. “Avtomatik boshqarish nazariyasi” fanidan darslarda innovatsion ta’lim usullaridan foydalanish ..... 154
Begijonov M.Sh. “Muhandislik va kompyuter grafikasi” kursi uchun darsliklarning elektron variantini yaratish uchun autocad dasturiy majmuasining imkoniyatlari va qo‘llanilishini o‘rganish ..... 158

### ҚИСҚА ХАБАРЛАР

Икромов Х.Х. Сон типидаги маълумотларни сўз типидаги маълумотга айлантириш алгоритмини такомиллаштириш ..... 164
Игамбердиев А.У. Ерларни пуштали экишга тайёрлаш технологияси ..... 166
Urishev B.A. Logistika jarayonlarini modellashtirish ..... 170
Арзикулов Х. Ўзгармас ток машиналаридаги исрофлар ..... 173
Mannobboyev Sh.S. Asinxron elektr yuritmalarda elektr iste’molini kamaytirish ..... 176
Пирматов Н.Б., Хайдаров Х.М. Суғориш тизимидаги насос агрегатлари асинхрон моторининг иш режимлари ..... 179
Sobirov M.M., Lok-bo'yoq materiallarning xarorat sinovlari ..... 182
Alibekova M.A Reaktiv quvvatni texnologik jarayonini avtomatik boshqarish ..... 185
Муаллифлар диққатига! ..... 189

## СОДЕРЖАНИЕ

### МЕХАНИКА

Алматаев Т.О., Тургунова Г. Исследования влияния наполнителей на коэффициент трения полимерных композитов обработанных ультразвуком ..... 9
Дадабоев Р.М. Использование водородного топлива в бензиновых двигателях ..... 12
Маматбеков Ш.Р. Простой прототип системы измерения плотности пыли в воздухе ..... 16
Эркинов И.Б. Обосновать оптимальную десятку барабана пользователя для посевных площадей риса ..... 19
Каюмов Б.А. Использование сплайн-функций при определении показателей надежности автомобилей в жарко-климатических условиях ..... 23
Yoqubov Y.O. Методология оптимального проектирования механических конструкций 27
Voxobov R.A. Повышение эффективности уборки хлопка на машине МХ-1,8 ..... 31
Бутаев Э.Х. Систематический анализ алгоритмов и методов их совершенствования ..... 36
Юсупов М.Т. Технологии и установки для процесса сушки винограда ..... 41
Исмоилов А.И., Режабов З.М. Динамическое режимый асинхронного двигателя …….. 46
Норматов И.И. Анализ влияния внутренних факторов на технический обслуживание и текущий ремонт подвижного состава ..... 51
Кабулов Н.А., Дарвишев А. Автоматизированная технодогическая система обработки оросительной воды приемлемое засоление ..... 57
Каримходжаев Н. Определение влияния качества топлива на экологическую безопасность автомобильных двигателей ……... 62
Холмуротов Б.Т. Основы конструкции сушильного барабана для семена хлопка и требования к ним ..... 66
Мамашарипов А.А. Влияние повреждения семянь в рабочей камере пильного джина на качество волокна ..... 72

### ЭНЕРГЕТИКА, ЭЛЕКТРОТЕХНИКА, ЭЛЕКТРОННЫЕ ПРИБОРЫ И ИНФОРМАЦИОН ТЕХНОЛОГИИ

Муратова З.А., Мирзахонова Г.Ғ. Усовершенствованные системы автоматического управления системами наружного освещения ..... 76
Зокирова И.З. Устройства и метод определения пробивного напряжения жидкого диэлектрика ..... 80
Каримжонов Д.Д. Управление и контроль асинхронного двигателя на основе преобразователя тока ..... 84
Насиров И.З., Аббасов С.Ж. Испытания устройства электролизного биореактора ..... 89
Тургунова Н.Б Исследование применения термоэлектрогенераторов на масложиркомбинатах ..... 94
Сабиров У. К. Интеллектуальные технологии в мехатронных системах ..... 98
Кимсанбоев Н. Ш. Проектирование манипулятора в SolidWorks для анализа движения манипулятора в SimMechanics ..... 103
Юсупов Ё.А., Отакулов О.Х., Эргашев С.Ф. Обзор современного состояния измерения тепловых и энергетических характеристик параболоцилиндрических концентраторов ... 107

### ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ И ЭКОЛОГИЯ

Султанов И.Р. Анализ переработки вторичных продуктов при производстве этанола ..... 114

### СОЦИАЛЬНО - ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Жамолдинов С.Х. Основные показатели нормы внутренней прибыли текстильных предприятий и их анализ ..... 121
Аскаров Б., Хамдамов Б.Р. Синергетический подход к решению проблемы тугоухости .. 129
Юлдашев А.Р. Совершенствование систем менеджмента качества на промышленных предприятиях ..... 134

## СОДЕРЖАНИЕ

Кулдашев Э., Парпиев Г.Г. Стратегия развития регионального агропромышленного кластера в новом Узбекистане ..... 138
Кулдашев Э. Концепция цифрового менеджмента в предприятиях нового Узбекистана 142
Каримходжаев Н., Баходиров Г.М. Основы использования интегрированных методов при освоении теоретических знаний ..... 145
Халилов М.Т., Халилий М.М., Батиров Б.Б. Истории средство измерения времени ….. 150
Касимахунова А.М. Атажонова С.Б. Использование инновационных методов обучения на занятиях по предмету: «Теория автоматического управления» ..... 154
Бегижонов М.Ш. Исследование возможностей и применения программного комплекса autocad для создания электронных версий учебников по курсу «инженерная и компьютерная графика» ……. 158

### КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

Икромов Х.Х. Улучшение алгоритма преобразования числовых данных в данные писменного типа ..... 164
Игамбердиев А.У. Технология подготовки земли к посадке ..... 166
Уришев Б.А. Моделирование логистической системы ..... 170
Арзикулов Х. Потери в машинах постоянного тока ..... 173
Манноббоев Ш.С. Снижение электропотребления в асинхронных электроприводах ….. 176
Пирматов Н.Б., Хайдаров Х.М. Режимы работы асинхронного двигателя насосных агрегатов в системе орошения ..... 179
Собиров М.М., Температурные испытания лакокрасочные материалы …… 182
Алибекова М.А. Технологии компенсации реактивной мощности, современный обзор 185
К сведению авторов ! ..... 190

## CONTENTS

### MECHANICS


Almataev T.O., Turgunova G. Investigation of the effect of fillers on the coefficient of friction of polymer composites treated with ultrasound ..... 9
Dadaboyev R.M. Use of hydrogen fuel in petrol engines ..... 12
Mamatbekov Sh.R. Simple prototype of a system for measuring the density of dust in air 16
Erkinov I.B. Justify the optimal ten drum of the user for the sown areas of rice ..... 19
Қаюмов Б.А. Use of spline functions in determining reliability indicators of vehicles in hot climate conditions ..... 23
Yoqubov Yo.O. Methodology of optimal design of mechanical structures ……... 27
Voxobov R.A. Improving the efficiency of cotton picking on the machine MX-1,8 ……... 31
Butayev E.H. Systematic analysis of algorithms and methods of their improvement ….… 36
Yusupov M.T. Technologies and plants for the process of drying grapes …….. 41
Ismoilov A.I., Rejabov Z.M. Dynamic mode of asynchronous motor ..... 46
Normatov I.I. Analysis of the influence of internal factors on the maintenance and repair of vehicle ..... 51
Kabulov N.A., Jarvishev A. Automated technological system for irrigation water treatment acceptable salinization ..... 57
Karimxodjaev N. Determination of the influence of fuel quality on the environmental safety of automobile engines ..... 62
Holmurotov B.T. Basics of the design of a drying drum for cotton seeds and requirements for them ..... 66
Mamasharipov A.A. The effect of seed damage in the working chamber of the saw gin on fiber quality ..... 72


### ENERGETICS, THE ELECTRICAL ENGINEERING, ELECTRONIC DEVICES AND INFORMATION TECHNOLOGIES


Muratova Z.A., Mirzaxonova G.G'. Advanced automatic control systems for outdoor lighting systems ..... 76
Zokirova I.Z. Method and device for determining the breakdown voltage of liquid dielectric ..... 80
Karimjonov D.D. Control and monitoring asynchronous motor basis of current convertor ..... 84
Nasirov I.Z., Abbasov S.J. Electrolysis bioreactor device testing ..... 89
Turgunova N.B. Research of the application of thermoelectric generators on oil-fat combines ..... 94
Sabirov U. K. Intelligent technologies in mechatronic systems ..... 98
Kimsanboev N.Sh. Designing a manipulator in SolidWorks to analyze the motion of the manipulator in SimMechanics ..... 103
Yusupov Y.A., Otakulov O.Kh., Ergashev S.F. Review of the current state of measurement of thermal and energy characteristics of parabolic cylindrical concentrators ..... 107


### CHEMICAL TECHNOLOGY AND ECOLOGY


Sultanov I.R. Analysis of the processing of secondary products in the production of ethanol ..... 114


### SOCIAL AND ECONOMIC SCIENCES


Jamoldinov S.X. Main indicators of internal profit rate of textile enterprises and their analysis ..... 121
Askarov B., Khamdamov B. Synergistic approach to solving the problem of hearing loss 129
Yuldashev A.R. Improvement of quality management systems at industrial enterprises .. 134

## CONTENTS

Kuldashev E., Parpiyev G‘. Development strategy of the regional agro-industrial cluster in the new Uzbekistan ..... 138
Kuldashev E. The concept of digital management in enterprises of new Uzbekistan ..... 142
Karimkhodzhaev N., Bakhodirov G.M. The basics of using integrated methods in the development of theoretical knowledge ..... 145
Xalilov M.T., Xaliliy M.M., Batirov B.B. From the history of measuring instruments of time ..... 150
Kasimakhunova A.M, Atajonova S.B. Use of innovative learning methods in the classes on the subject: "Theory of automatic control" ..... 154
Begijonov M.Sh. Investigation of the possibilities and application of the autocad software package for creating electronic versions of textbooks for the course "engineering and computer graphics" ..... 158

### SHORT MESSAGES

Ikromov X.X. Improving the algorithm for converting numeric data to written data ..... 164
Igamberdiyev A.U. Technology of land preparation for landing ..... 166
Urishev B.A. Modeling of logistic processes ..... 170
Arziqulov X. Losses in dc machines ..... 173
Mannobboyev Sh.S. Reducing electric consumption in asynchronous electric drives 176
Pirmatov N.B., Xaydarov X.M. Operating modes of the asynchronous motor of pumping units in the irrigation system ..... 179
Sobirov M.M., Temperature tests paints ..... 182
Alibekova M.A Reactive power compensation technologies, modern overview ……. 185
Information to the authors ! ..... 191

УДК 539. 5:621. 89

# ИССЛЕДОВАНИЯ ВЛИЯНИЯ НАПОЛНИТЕЛЕЙ НА КОЭФФИЦИЕНТ ТРЕНИЯ ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИТОВ ОБРАБОТАННЫХ УЛЬТРАЗВУКОМ

Т.О. Алматаев, Г. Тургунова

*Андижанский машиностроительный институт*
*(Получена 7.12.2021 г.)*

*The work is devoted to the experimental study of the friction coefficient of composite polymer materials treated with ultrasound. The main results of the influence of the type and content of the filler on the coefficient of friction of composite epoxy polymer materials depending on the modes of ultrasonic treatment have been obtained.*

***Key words:*** *ultrasound, processing, polymer, composite, filler, property, strength, tribotechnics, wear, friction coefficient.*

*Работа посвящена экспериментальному исследованию коэффициент трения композиционных полимерных материалов, обработанных ультразвуком. Получены основные результаты влияния вида и содержания наполнителя на коэффициент трения композиционных эпоксидных полимерных материалов в зависимости от режимов ультразвуковой обработки.*

***Ключевые слова:*** *ультразвук, обработка, полимер, композит, наполнитель, свойство, прочность, триботехника, изнашивание, коэффициент трение.*

*Мақола ультратовуш билан ишлов берилган композицион эпоксид ва полипропилен полимер материалларнинг ишқаланиш коэффициентларини тажриба оркали тадқиқот қилишга бағишланган. Ультратовуш билан ишлов берилган эпоксид полимер материалларнинг ишқаланиш коэффициентига тўлдиргичларнинг тури ва миқдорини таъсири хакидаги тажриба натижалар олинган.*

***Таянч сўзлар:*** *ультратовуш, ишлов бериш, полимер, композит, тўлдиргич, хоссалар, мустахкамлик,трбиботехника, ёйилиш интенсивлиги, ишқаланиш коэффициенти.*

Композиционные материалы на основе полимеров, благодаря высокой прочности, твердости и целому ряду других свойств, нашли широкое применение в различных отраслях народного хозяйства, в том числе и в машиностроении. В области создания и исследования композиционных полимерных материалов и покрытий на их основе для машиностроения выполнено большое количество научно-исследовательских работ (Ал.Ал.Берлин, С.Ш. Рашидова, С.С. Негматов и др.). Разработаны ряд композиционных полимерных материалов, которые рекомендованы для применения в рабочих органах машин и механизмов. Однако, одним из недостатков этих материалов является их низкая долговечность и износостойкость.

Создать полимерные композиты с высокими физико-механическими и триботехническими свойствами является задачей современного материаловедения. Известно[1-4], для повышения физико-механических и других свойств полимерных композитов применяют различные методы физической обработки, в том числе и ультразвук. Эффективность ультразвуковой обработки увеличивается, если ее проводить при сравнительно высокой частоте и мощности.

Механическое и химическое воздействие ультразвука проявляется особенно при высоких частотах колебания и мощности, что способствует диспергированию и перемешиванию дисперсных систем, дегазации жидкостей и расплавов, интенсификации процесса полимеризации и других технологических процессов [5-8].

Исследования физико-механических и триботехнических свойств обработанных ультразвуком композиционных полимерных материалов, и повышение их работоспособности, отвечающие современным требованиям машин и механизмов, является актуальной задачей.

Целью данной работы является исследования влияния наполнителей на коэффициент трения полимерных композитов.

Объектами исследования были выбраны эпоксидные и полипропиленовые композиты, а также наполнители, обеспечивающие одновременно высокие антифрикционные и физико-механические свойства композиционных полимерных материалов (КПМ) такие как графит, каолин, тальк, сажа, фосфогипс, стекловолокно а также удовлетворяющие требованиям высокой износостойкости и твердости покрытий - железный порошок, медный порошок др.

Коэффицент трения полимерных материалаов покрытий определяли на усовершенствованном трибометре (патент РУз №1989). Для физической обработки полимерной композиции выбрана ультразвуковая установка с частотой 1000 кгц, позволяющая обрабатывать композиции, варьируя мощность ультразвуковых колебаний от 80 Вт до 250 Вт.

Показано, чио степень воздействия ультразвука на триботехнические свойства полимерных композитов зависит от вида и содержания наполнителя(рис.1). Коэффициент трения эпоксидных композитов наполненных фосфогипсом снижается 0,27 - 0,22, а с графитом 0,27 - 0,21. Дальнейшее увеличение продолжительности обработки ультразвуком приводит к увеличению интенсивности изнашивания и коэффициента трения эпоксидных покрытий, наполненных различными наполнителями. Из рисунка 1 видно, что у эпоксидных композитов, наполненных графитом, каолином и фосфогипсом, с увеличением содержания наполнителя коэффициент трения изменяется экстремально с минимумом (при содержании 30-50 масс.ч.).

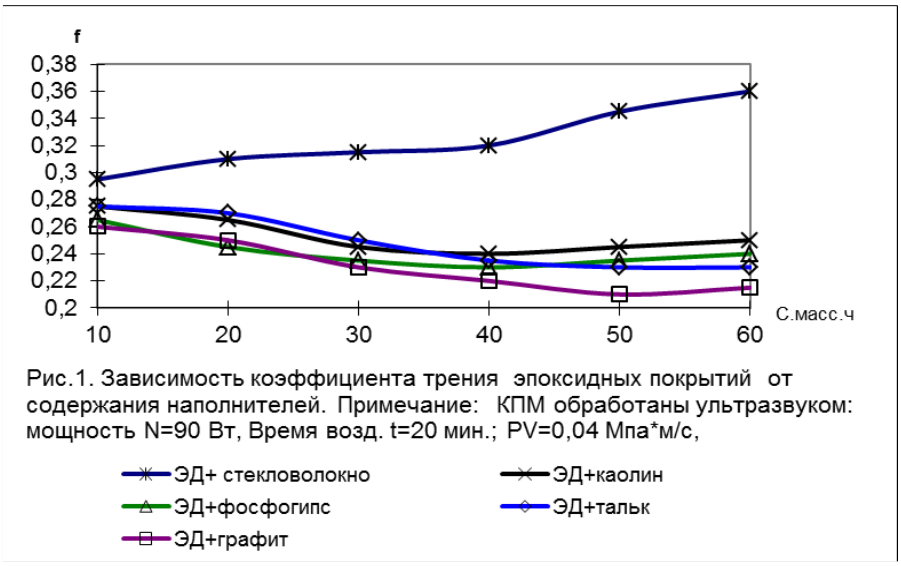



Рис.1. Зависимость коэффициента трения эпоксидных покрытий от содержания наполнителей. Примечание: КПМ обработаны ультразвуком: мощность N=90 Вт, Время возд. t=20 мин.; PV=0,04 Мпа*м/с,

Аналогичный характер изменения коэффицента трения эпоксидных и полипропиленовых композитов наблюдается при введении металлических наполнителей и их окислов, но при более высоких значениях наполнителей до 150-200 масс. ч. (рис.2).

Оптимальным содержанием наполнителей, при котором уменьшается коэффициент трения эпоксидных композиций, является 35-45 масс. ч. графита и фосфогипса, 150-250 масс. ч медного и железного. Минимальное изнашивание эпоксидных композиций, является 35-45 масс. ч. стекловолокна и фосфогипса, 200-250 масс. ч. железного и медного порошка (рис.1-2).

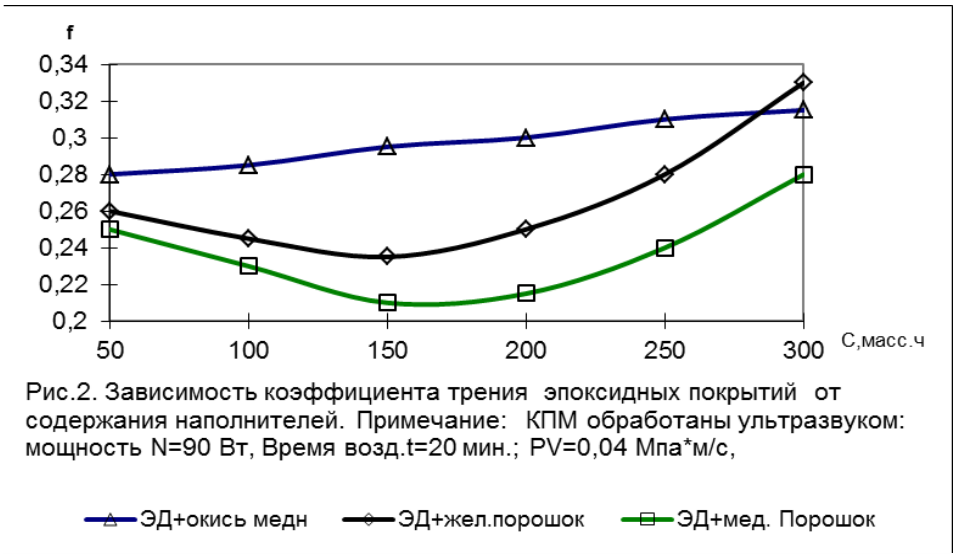



Рис.2. Зависимость коэффициента трения эпоксидных покрытий от содержания наполнителей. Примечание: КПМ обработаны ультразвуком: мощность N=90 Вт, Время возд.t=20 мин.; PV=0,04 Мпа*м/с,

Обработка ультразвуком позволяет получить высоконаполненные композиционные

материалы, обладающие достаточно высоким комплексом физико-механических свойств.

Модифицированные ультразвуком композиционные материалы и покрытия из них обладают достаточно высокой прочностью при наполнении 30-50 масс. ч., в то время, как немодифицированные - при 20-30 масс. ч. Аналогичный характер изменения триботехнических свойств наблюдается у полипропиленовых, но при более низких значениях наполнителей до 15-20 масс. ч.

Анализируя полученные данные можно заключить, что для всех покрытий изменение коэффициента трения коррелируется с изменением адгезионной прочности и микротвердости покрытия (таб.1).

Таблица 1

Свойства композиционных эпоксидных покрытий, подвергнутых ультразвуковой обработке.

| Состав | Свойства | Продолжительность ультразвуковой обработки, мин. | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Композиции | покрытий | 0 | 10 | 20 | 30 | 40 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| ПП+ Фосфогипс | GA, МПа | 18 | 18 | 20 | 19 | 17 |
| | Ауд, Нм | 2,70 | 6,5 | 7,0 | 7,5 | 7,0 |
| | Нм, МПа | 150 | 180 | 200 | 230 | 225 |
| | Gp, МПа | 15,5 | 19 | 20 | 23 | 21 |

*Примечание:* $G_a$ - адгезионная прочность, $A_{уд}$ - ударная прочность, $H_м$ - микро-твердость покрытий, $G_p$ - разрывная прочность

Ультразвуковое воздействие более эффективно, если эпоксидная композиция наполнена железным порошком и фосфогипсом. Наполнение графитом также дает положительный эффект: где $\Delta f_{max}$ снижается до 15 % что достигается 30-35 минутной ультразвуковой обработкой. Ультразвуковая обработка эпоксидных композитов дает хорошие результаты при наполнении железным порошком (продолжительности ультразвука $\tau_{вр}$ = 20-25 мин), тальком ($\tau_{вр}$ = 25-30 мин) и графитом ($\tau_{вр}$ = 30-35 мин). Необходимо отметить, что для ненаполненных эпоксидных композитов $\Delta f_{max}$ = 32% и для $\Delta f_{max}$ = 20%. Это объясняется тем, что наполнители создают определенные ограничения и тем самым снижают эффективность ультразвуковой обработки при больших их содержаниях.

Увеличение продолжительности воздействия ультразвука более 30-40 мин. приводит к ухудшению свойств полимерных композитов. Это объясняется тем, что при этих режимах в материалах протекают, по-видимому, процессы деструкции, что приводит к снижению физико-механических свойств полимерных композитов. Улучшение физико-механических свойств композиционных эпоксидных полимеров после предварительной обработки композиций ультразвуком связано со структурными изменениями в полимере, характером распределения компонентов наполнителей в объеме, изменением величины поверхностного натяжения, вязкости и других физико-химических свойств композиций. Далее, при обработке ультразвуком снижается величина поверхностного натяжения, что улучшает совместимость, взаимную диффузию компонентов, гомогенность наполненных композиций и адгезионное взаимодействие фаз. Улучшение свойств в оптимальных режимах обработки ультразвуком полимерных композитов на основе реактопластов можно объяснить дополнительным структурированием (повышением степени отверждения) и интенсификацией процесса отверждения. Это приводит к ориентации структур, упрочнению полярности полимерных композитов, повышению твердости поверхностных слоев.

**Выводы.**

Таким образом, в работе показано, что с увеличением продолжительности ультразвукового воздействия коэффициент трения покрытий уменьшаются. Наилучшие результаты для эпоксидных и полипропиленовых покрытий достигаются при продолжитель-

ности ($\tau_{вр}$) 25-35 мин. Сравнительный анализ наполненных эпоксидных композиций обработанных и необработанных ультразвуком показал, что интенсивность изнашивания покрытий обработанных ультразвуком снижается до 1,5-2 раз.

Ультразвуковая обработка композиционных эпоксидных и полипропиленовых покрытий снижает коэффициент трения на 15-25% т.е. до 1,5-2,0 раза по сравнению с необработанными покрытиями

Ультразвуковая обработка композиционных эпоксидных и полипропиленовых покрытий повышает степень наполнения композиций на 30-55%, в зависимости от вида наполнителя.

**Список литературы**


[1]. Гуль В.Е. Структура и прочность полимеров. - М.: Химия. 1998.- 380 с.
[2]. Берлин Ал.Ал., Басин В.Ф. Основы адгезии полимеров. - М.: Наука. 1999. - 325 с.
[3]. Негматов С.С., Евдокимов Ю.М., Садиков Х.У. Адгезионные и прочностные свойства полимерных материалов и покрытий на их основе. - Ташкент: Узбекистан. 1980.- 230 с.
[4]. Негматов С.С., Джумабоев А.Б., Алматаев Т.А. и др. Дисковый трибометр. Патент РУз № 1389. 01.12.1994.
[5]. Головкин Г.С., Виноградов В.М., Кербер М.Л. Полимерные композиционные материалы. Свойства, структура, технологии. - М.: Профессия. 2008. – 566 с.
[6]. Михайлин Ю.А. Конструкционные полимерные композиционные материалы. – М.: НОТ. 2008. – 882 с.
[7]. Алматаев Т.А. Физико-механические свойства полимерных композитов обработанных ультазвуком. //Вестник ТашГТУ. – Ташкент. - 2004. - №1. -С.131-136.
[8]. С.С.Негматов, Т.А.Алматаев, Н.А.Икромов. Физическая модификация термоплпстичного полимерного композиционного материала и покрытий на их основе. // Композиционные материалы.- Ташкент. – 2008. - №1. – С. 82-84.


УДК 621.541

## VODOROD YOQILG‘ISIDAN BENZINLI DVIGATELLARDA FOYDALANISH

R.M. Dadaboyev

*Andijon mashinasozlik instituti*
*(Qabul qilindi 7.12.2021 y.)*

***Annotatsiya****. Ushbu maqola “Vodorod yoqilg‘isidan benzinli dvigatellarda foydalanishda yuzaga keladigan muammolar va ularning yechimi haqida takliflar berilgan.*

***Tayanch so‘zlar:*** *Ichki yonuv dvigateli, vodorod yoqilg‘isi, vodorod-havo aralashmasi, qayat alangalanish, tirsakli valning aylanishlar soni, ichki va tashqi aralashma, havoning ortiqchalik koeffisienti*

***Аннотация.*** *В этой статье вы найдете советы о том, как использовать водородное топливо в бензиновых двигателях и как их решить.*

***Ключевые слова:*** *двигатель внутреннего сгорания, водородное топливо, водородно-воздушная смесь, повторное зажигание, число оборотов коленчатого вала, внутренняя и внешняя смесь, коэффициент избытка воздуха.*

***Annotation.*** *In this article, you will find tips on how to use hydrogen fuel in gasoline engines and how to solve them.*

***Key words:*** *internal combustion engine, hydrogen fuel, hydrogen-air mixture, re-ignition, crankshaft revolutions, internal and external mixture, excess air ratio.*

**Kirish.**Bugungi kunga kelib ekologik holatning yomonlashishi va uning oldini olish masalasi dunyo bo‘ylab dolzarb muammolardan biri bo`lib qoldi. Tabiatga insoniyatning aralashuvi ekologik inqirozni keltirib chiqarmoqda. Ekologik inqiroz insonning ehtiyojlari va tabiatning salohiyatlari o‘rtasidagi farq asosida paydo bo‘ladi. Ya'ni, biosferadagi komponentlar va inson harakati o‘rtasidagi muvozanat buziladi. Atrof-muhit inqirozi davrida insonning tabiatga bo‘lgan mas'uliyatsiz munosabati va natijada uning sog'lig'iga bog'liq ekologik o‘zgarishlar sodir bo‘ladi. O‘tgan davrda insoniyat bir necha marta atrof-muhit muammolarini boshdan kechirdi. Ekologlarning fikricha, hozirgi inqiroz taxminan 60 yil oldin boshlangan. Mavjud

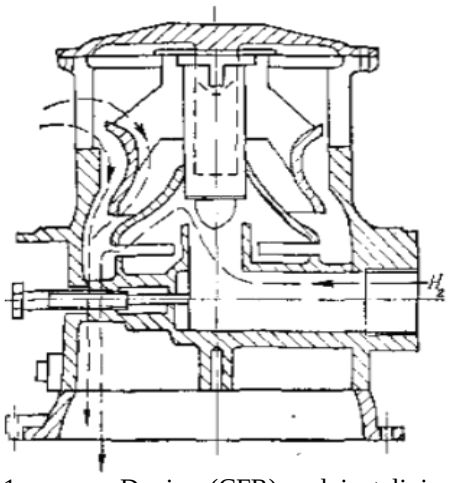
ekologik inqiroz dunyo miqyosida muammo bo‘lib u butun sayyoraga va inson faoliyatining barcha sohalariga tegishlidir. Inqiroz sayyoramizning iqlim o‘zgarishi, dunyodagi okeanlarning ifloslanishi, ozon qatlamining buzilishi, radioaktiv ifloslanish, o‘rmon maydonini kamayishi, kislorod muvozanatining izdan chiqishi ko‘plab o‘simlik va hayvonlarning yo‘qolishi, atmosferaning ifloslanishi va ulardagi yashash sharoitlarining yomonlashishi bilan ifodalanadi.

Benzinli dvigatellarni vodorod yoqilg'siga o‘tkazish dvigatellarni ish jarayonining buzilishi bilan bog'liq bir qator qiyinchiliklar mavjud. Bular, avvalo kirishdagi qayta alangalanish, ish jarayonining yuqori qatiqligi va detonatsiyali yonishdir. Ushbu jarayonlar vodorod-havo aralashmasi tarkibi benzin-havo aralashmasiga yaqinlashganda o‘zini namoyon qiladi. Ish jarayonining odatdagi jarayonga nisbatan buzilishiga olib keladigan sabablarni o‘rganish va bunday buzilishlarni bartaraf etish usullarini ishlab chiqish ichki yonuv dvigatellarini vodorod yonilg'isiga o‘tkazishda eng muhim vazifa hisoblanadi. Uchqun bilan alangalanadigan ichki yonuv dvigatellari uchun ichki va tashqi aralashmalar hosil qilish mumkin. [2]

Tashqi aralashmani hosil qilish eksperimental dvigatellarda keng tarqalgan, chunki bu jarayon oddiy apparatlar yordamida amalga oshirilishi mumkin va yuqori bosimli vodorod manbalarini talab qilmaydi. Tashqi aralashma hosil qilishda vodorod-havo aralashmasida havoning ortiqchalik koeffisienti $a$ <2 -2,5 oralig‘ida bo‘lganda kirish jarayonida qayta alangalanish paydo bo‘ladi va ish jarayoni buziladi. Tashqi aralashma hosil qilish kiritish hududining kirish joyidagi aralashtirish moslamasida hosil bo‘ladi. Bunday qurilma sakkiz silindrli V shaklidagi Dodge dvigateli uchun R.Billngsning energetika tadqiqotlari korporatsiyasi tomonidan ishlab chiqilgan .

Aralashma hosil qilishning ushbu usuli bilan kiritish klapani oldida har doim bir xil vodorod-havo aralashmasi hosil qilinadi. Vodorod-havo aralashmasining yonish harorati uglevodorod yoqilg'isi aralashmalariga qaraganda yuqori bo‘lishiga qaramay, ishchi aralashma kiritish klapanidan o‘tyotganda alangalanish ehtimoli yuqori, chunki alangalatish uchun zarur bo‘lgan energiya miqdori vodorod-havo aralashmasida juda past - 0,02 MJ, bu qiymat benzin yoqilg'si uchun esa 0,25 MJ ga teng. Vodorod-havo aralashmasining yonish sababi dvigatelda sodir bo‘ladigan yuqori haroratli manba`lar bo‘lishi mumkin, ammo ularning energiyasi benzin-havo aralashmasini yondirib yuborish uchun etarli emas.

Alangalanish manbaalari yonish kamerasining issiq nuqtalari: o‘t oldirish shami, chiqarish klapani, qoldiq gazlar yoki qattiq yonish maxsulotlari bo‘lishi mumkin. Kiritishda qayta alangalanishning paydo bolish sabablari ma’lum bir dvigatelning strukturaviy xususiyatlari va gaz taqsimlash fazalari bilan belgilanadi. Ko‘p tadqiqotlar olib borilgan CFR dvigateli uchun barqaror ish maydoni juda kichik α = 2,0 bo‘lganda qayta alangalanish ilgariroq paydo bo‘ladi. Zamonaviy dvigatellarda barqaror yonish uchun yonish kameralari takomillashtirilgan.



1-rasm. Doyj (CFR) dvigatelining vodorod-havo aralashmasini tayyorlash qurilmasi sxemasi.

Tirsakli valning aylanishlar soni n=2000min$^{-1}$ chastatagacha barqaror ishlashning quyi chegarasi aralashmaning boy tarkibiga to‘g‘ri keladi, bu sohada qayta alangalanish kuzatiladi (a<1). Dvigatel tirsakli valining aylanishlar soni 2000 ayl/min dan oshganda aralashmaning notekis aralashishi oqibatida kirish jarayonida to‘siqlar hosil bo‘ladi va dvigatel detonatsiya bilan ishlaydi bu esa uning quvvatini pasayishiga olib keladi. Dvigatel barqaror ishlashi uchun kambag`al aralashmaga o‘tkaziladi. n=3800 min$^{1}$ oralig`ida qayta alangalanishni bo‘lish chegarasi a=1,63 qiymatiga siljiydi shubhasiz qayta alangalanish paydo bo`lish chegarasini tirsakli valning aylanish tezligidan olish yonish kamerasi bosimi va chiqindi gazlar haroratini ortishiga olib keladi. Kiritish jarayonodagi qayta alangalanish o‘t oldirish shamining issiq elektrodi degan fikr yetarli asosga ega emas.Vodorod dvigatellarda olib borilgan tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki o`t oldirish shamining yuzasi va uchqunlar soni ortirish dvigatelning barqaror ishlashiga imkon beradi ammo qayta alangalanishni butunlay istisno qilmaydi. Yonish

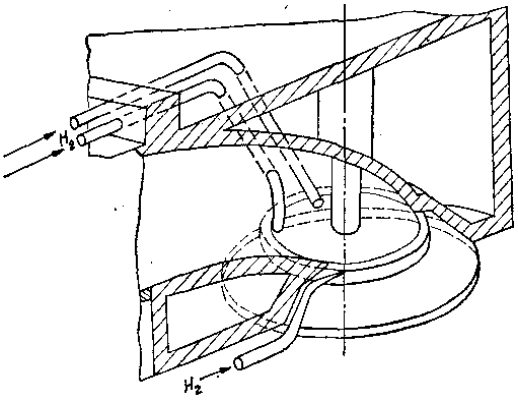
kamerasining issiq nuqtalarini intensiv ravishda sovutish ham qayta alangalanishni toliq bartaraf etmaydi, kiritish taktida vodorod-havo aralashmasining yonib ketishining sabablaridan biri yangi ishchi aralshma bilan qoldiq gazlar bilan o‘zaro aloqaga kirishishi. Kiritish klapani ochilish paytida qoldiq gazlar va ishchi aralashmaning kimyoviy tarkibi qayta alangalanish harorati $700^0$C ni tashkil etganda amalga oshishi mumkin. Bu harorat vodorod-havo aralashmasining o‘z-o‘zidan alangalanish (530-730 °C) haroratiga to‘g‘ri keladi.

Tirsakli valning aylanishlar chastatasi ortishi bilan qoldiq gazlarning harorati ortadi va shunga mos ravishda qayta alangalanish paydo bo‘lishi chegarasi kambag‘al aralashma hududiga o‘tadi. Qoldiq gazlar bilan yangi ishchi aralashma kiritish klapani yopilgandan so‘ng o‘zaro aralashishi natijasida qayta alangalanish yuzaga kelish ehtimoli yuqoriroq. Kiritish jarayonidagi qayta alangalanishlarni oldini olish uchun turli xil usullardan foydalanish mumkin.

Vodorod-havo aralashmasiga suv bug‘i qo‘shib slindirga yuborilsa yaxshi natija olish mumkin. Vodorod–havo aralashmasini tarkibidagi suv miqdorining o‘zgarishi qayta alangalanish sezilari darajada kamaytirish mumkin. Ishchi aralashma tarkibidagi suvning massa ulushini $m_{H2O}/m_{H2}$ =5 bo‘lsa qayta alangalanish butunlay bo‘lmaydi.

Kiritish jarayonida suv qo‘shish karbyuratsion yo‘l bilan amalga oshirish mumkin hamda dvigatel tezligi va yuklama sharoitiga qarab o‘zgartiriladi. Qayta alangalanishni oldini olish uchun suv miqdorini oshirish mumkin ammo yonish masulotlari tarkibida suv miqdori ortishi bilan yonish maxsulotlarining ma’lum bir qismini moy tarkibiga qo‘shilishi jarayoni yuz beradi va moy tarkibida suv miqdori ortib ketishiga olib keladi. Bu jarayon yonilg‘i tejamkorligini pasayishiga ham o‘z ta’sirini ko‘rsatadi. Qayta aylanadigan gazlarning miqdori umumiy ishchi aralshmaning 10-20%dan oshmaydi. Ishlatilgan gazlarning qayta aylanishi qayta alangalanishni oldini olish bilan bir qatorda, azod oksidini hosil bo‘lishini kamaytirishga yordam beradi. Tashqi aralashma hosil qilinadigan dvigatellardan foydalanish ishchi aralashmani hosil qilish qulayroq ammo dvigatelning to‘ldirish koeffisienti pasayishi va ishchi aralashmaning reaktivligini pasayishi natijasida samaradorligini pasayishiga olib keladi. Har bir slindirning klapani yonida qayta alangalanishni oldini oluvchi va to‘g‘ridan-to‘g‘ri vodorodni slindirga yuborish eng maqbul usul hisoblanadi.

2-rasmda kiritish klapniga qo‘shimcha quvurlar orqali vodorod yoqilg‘isini yuborish sxemasi tasvirlangan. Kiritish klapani ochilganda, vakuum ta'siri ostida qo‘shimcha quvurlarda oqim paydo bo‘ladi va vodorod-havo bilan birga silindrga kiritiladi.

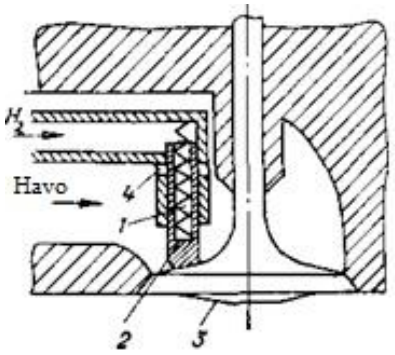


2-rasm. Slindrni vodorod yoqilg‘isi bilan ta’minlash usullari.

Ushbu dizayn bir qator jiddiy kamchiliklarga ega: birinchidan bir detalda 2 xil faskali oyiqchalar hosil qilish va unga mustaxkam joylashadigan klapnni ishlab chiqish ancha murakkab hisoblanadi. Ikkinchidan, ushbu konstruksiya qayta alangalanishni to‘liq oldini olishga kafolat bera olmaydi, chunki vodorod va havo bir vaqtning o‘zida silindrga so‘rila boshlaydi, natijada vodorod-havo aralashmasi hosil bo‘lishining dastlabki bosqichidayoq ishchi aralashmasining yonish jarayoni sodir bo‘ladi. Ikkinchi konstruksiyda slindirga vodorod-havo aralashmasini kiritish birinchi konstruksiya qaraganda boshqacharoq bo‘li, ikkinchi konstruksiyda vodorod slindirga kiritish klapni ochilgandan bir oz vaqt o‘tib kiritiladi va yopilishidan avvalroq to‘xtatiladi. Bu esa kiritish vaqtining yarmiga to‘g‘ri keladi. Birinchi ususlda kirish patrubkasida (2) zalotnik joylashgan bo‘ladi va zolotnik klapn bilan doimiy aloqada bo‘ladi hamda 1 prujina yordamida klapnni 0.1 MPa bosim ostida pastga suradi va vodorodni yuboradi (2-rasm).

Kiritish klapani 3 ochilganda zalotnikni bo‘shatadi, vodorod yuboriluvchi quvur 4 ochiladi. Ikkinchi varianda yo‘naltruvchi sterjen zolotnikni suradi va vodorod klapan orqali yuboriladi. Kirish klapanining dastasi 4 va yo‘naltruvchi 6 kiritish klapani quviriga shunday joylashtrilganki, klapanining har qanday holatida sterjn va yo‘naltruvchi o‘rtasida bo‘shliq hosil bo‘ladi, uning ichiga vodorod 0,1 MPa gacha bo‘lgan ortiqcha bosim ostida kanal 5 orqali yetkazib beriladi.

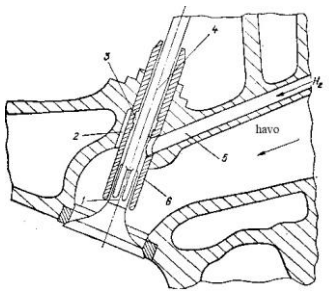
Klapan yopilgan holatida, kirish kanalida diametri 1mm bo‘lgan bo‘shliq klapan boshi yaqinida oyiqcha hosil qilingan.




3-rasm. Zalotnikli vodorod bilan ta’minlash sxemasi.

Ushbu sxemada vodorod har bir silindrga 0,4 - 0,5 MPa gacha bosimi ostida kirish qismiga qo‘shimcha kiritish klapan mexanizmi orqali to‘g'ridan-to‘g'ri harakatlanuvchi taqsimlash vali orqali beriladi. Vodorod ta'minot klapanlari kirish klapanlari bilan bir vaqtning o‘zida ochiladi va tirsakli valning 90° burchakga burilgandan keyin yopiladi. Slindr ichidagi aralashma hosil bo‘lganda kiritishning oxirgi bosqichida yoki siqish taktida to‘g'ridan-to‘g'ri silindrga vodorod yetkazib berish – qayta alangalanishni butunlay yo‘q qilinadi. Slindir ichidagi aralashmaning hosil bo‘lishi vodorod dvigatellarining o‘ziga xos quvvatini oshiradi. Shu bilan birga, zamonaviy tezyurar avtomobil dvigatellarida ichki aralashma hosil bo‘lishini amalga oshirish qator qiyinchiliklar bilan bog'liq, masalan, vodorodning katta miqdorini (silindrning ish hajmining uchdan bir qismigacha) bir necha millisekunlarda yetkazib berish. Vodorodni yetkazib berish vaqti masalasi ham noaniq bo‘lib qolmoqda hamda vodorodni ta'minlash tizimiga kerakli bosimda yetkazib berish va dozalash qiymatlarini aniqlash va hisoblash.

Aralashma hosil qilishning ushbu usulida vodorod kiritish kamerasi oldida dizel dvigateliga o‘xshash yuqori bosimli nasosida yuboriladi. Vodorod iste'moli purkash davomiyligini va uning bosimini o‘zgartirish orqali tartibga solinadi [1].




4-rasm. Yo‘naltruvchi klapan orqali vodorod gazini yuborish sxemasi.

Kiritish davomiyligi 8-10 ms hamda bosim esa 3 dan 8 MPa gacha o‘zgarishi mumkin. Vodorodni yuborish boshlanish vaqti ham keng chegaralarda o‘zgarishi mumkin: yuqori chetki nuqtaga 15-35 ° yetmasdan boshlanadi, bu vodorod yetkazib berish momentini va davomiyligini optimallashtirishga imkon beradi.

**Ish oqimining qattiqligi.** Aralashmani shakllantirish usulidan qat'iy nazar, vodorod dvigateliga yaqin tarkibidagi yoqilg'i-havo aralashmalaridan ish jarayonining yuqori qat'iyligi bilan ajralib turadi. Ma'lumki, ish jarayonining qattiqligi yonish jarayonida bosim ko‘tarilish tezligi bilan belgilanadi. Bir qator ishlarda vodorod dvigatelida bosimning ko‘tarilish tezligi maksimal bosim 6.0-9.0 MPa bo‘lganida taxminan 5000 MPa • $s^{-1}$ ga baholanadi. Katta qiymatlar slindr ichida aralashma hosil qiluvchi dvigatellarga tegishlidir.[1]

Vodorod dvigatelida bosim ko‘tarilishi benzinli dvigatelga nisbatan sezilarli darajada yuqori uning tezligi 900-1000 MPa $s^{-1}$ ni tashkil qiladi, vodorod-havo aralashmasining yuqori yonish tezligi tufayli vodorod dvigatelda haqiqiy yonish jarayoni nazariy sikldagi doimiy hajmda issiqlik berish jarayoniga yaqinlashadi. Benzinli dvigatelning ishchi aralashmasi bilan Stexiometrik tarkibli aralashmaning vodorod dvigateli yonish kamerasida alanga tarqalishining o‘rtacha tezligi 100-120 m $s^{-1}$ ga yetishi mumkin.

Aralashmaning to‘yinganligi tufayli uning yonish tezligi kamayadi a = 1,9 qiymatiga yetadi ushbu holat stexiometrik aralashma tarkibiga ega benzinli dvigatellar uchun xosdir. Yonish vaqti va vodorod-havo aralashmalarining turli xil miqdorlarida optimal o‘t oldirish burchaklarida olingan indikator diagrammalari tahlili shuni ko‘rsatadiki, ish oqimining qattiqligi yonilg'i-havo aralashmasining kamayishi darajasiga va yonish tezligiga bog'liq. Bosim ko‘tarilish tezligining o‘zgarish xususiyati vodorod-havo aralashmalarining yonish tezligining o‘zgarishi xarakteriga mos keladi [3].

**Xulosa.** Vodorod dvigatelining ish jarayonining qattiqligini shunga o‘xshash talqin qilish bir qator ishlarda sodir bo‘ladi, ammo vodorodda ishlaydigan uchqunli dvigatelning ish jarayonini baholashda metodik hisoblash noto‘g'ri amalga oshirilishi mumkin shu jumladan havoning ortiqchalik koeffitsienti bo‘yicha barcha o‘rganilgan ma'lumotlar bilan yonish vaqti doimiy bo‘lib qoldi (YUCHNga 34 ° qolganda).

Natijada, α < 1.4 da yonish jarayoni porshen YUCHNga kelguniga qadar yonish oxiri nisbatan yuqori bosimlarda va dvigatelning yuqori qattiyligida tugaydi, bu esa dvigatelni to‘xtashiga olib keldi.

Vodorod dvigatelidagi maksimal yonish bosimi yuqorida aytib o‘tilgan sabablarga ko‘ra benzinli dvigatelga qaraganda yuqori bo‘lishi kerak.

Tashqi aralashmaning hosil bo‘lishi bilan bu o‘sish ahamiyatsiz - taxminan 10-15%, bu esa tirsakli val mexanizmi va silindr-porshen guruhi qismlarining ishlash sharoitlariga sezilarli ta'sir ko‘rsatmaydi. Ichki aralashmaning hosil bo‘lishi bilan maksimal bosim to‘g'ridan-to‘g'ri alangalanish dizel dvigatellari uchun xos bo‘lgan qiymatlarda bo‘lishi mumkin. Kichik yuklanishlarda ishlavchi dvigatellar uchun bu qiymatlar qabul qilinishi mumkin emas, shuning uchun ham bosim ko‘tarilish tezligini va maksimal bosimni cheklash kerak. Bu kambag'al aralashmalar yordamida amalga oshirilishi mumkin, ammo bu aralashmalarning a = 1,3 ~ 1,5 gacha sezilarli darajada kamayishi quvvatning juda pasayishiga olib keladi. Vodorod yetkazib berishda ichki aralashma hosil qilish usulidan foydalanish qulayroq, chunki dvigatel quvvati taxminan benzinli dvigatelning quvvat darajasida bo‘ladi ammo tashqi aralashma hosil qilishda bu usulni deyarli qabul qilinishi mumkin emas, chunki dvigatel quvvatning yo‘qolishi 36% gacha yetadi.

**Adabiyotlar.**


[1]. А.И.Мишенко Применение водорода для автомобилных двигателей// Киев наука думка 1984 г

[2]. Исматов Ж.Ф., Джалилов Ж.Х., Файзуллаев А.Ж. Применение водорода в виде добавки автомобильных двигателях // Universum: технические науки : электрон. научн. журн. 2021. 4(85). URL: https://7universum.com/ru/tech/archive/item/11523 (дата обращения: 26.11.2021).

[3]. Дадабоев Р.М., Аббасов С.Ж. Перспективы использования водородного топлива в автомобилях // Universum: технические науки : электрон. научн. журн. 2021. 3(84).

[4]. URL: https://7universum.com/ru/tech/archive/item/11348 (дата обращения: 26.11.2021).


## HAVODAGI CHANG ZICHLIGINI O'LCHASH TIZIMINING SODDA PROTOTIPI


Sh.R. Mamatbekov

*Andijon mashinasozlik instituti*



*(Qabul qilindi 7.12.2021 y.)*



***Abstract*** *- This article presents a prototype of a wireless system for measuring the density of dust in air. The system consists of inexpensive components and is capable of measuring dust densities up to 0.5 mg/m3. The system is modular and consists of an IC connected to a computer via USB and an optical dust sensor GP2Y1010AU0F.*



***Key words:*** *dust density measurement, optical method, infrared light-emitting diode (IRED), microcontroller.*



***Аннотация*** *- В этой статье представлен прототип беспроводной системы измерения плотности пыли в воздухе. Система состоит из недорогих компонентов и способна измерять плотность пыли до 0,5 мг/м3. Система является модульной и состоит из интегральной схемы, подключенной к компьютеру через USB, и оптического датчика пыли GP2Y1010AU0F.*



***Ключевые слова:*** *измерение плотности пыли, оптический метод, инфракрасный светодиод (IRED), микроконтроллер.*



***Annotatsiya*** *- Ushbu maqolada havodagi chang zichligini o'lchash uchun simsiz tizimning prototipi keltirilgan. Tizim arzon komponentlardan tashkil topgan va chang zichligini 0,5 mg/m3 gacha o'lchash imkoniyatiga ega. Tizim modulli bo'lib, kompyuterga USB orqali ulangan tayanch blok va GP2Y1010AU0F optik chang sensoridan iborat.*



***Tayanch so'zlar*** *- Chang zichligini o'lchash, Optik usul, Infraqizil nurli diod (IRED), Mikrokontroller*

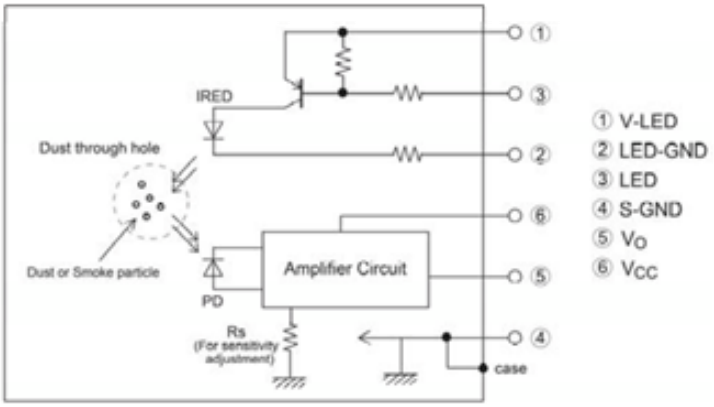
**Kirish.** Chang zichligini o'lchash uchun asboblarning keng assortimenti bozorda mavjud, lekin ularning aksariyati juda qimmat yoki ko'chma birlik sifatida ishlatib bo'lmaydi. Albatta, sanoatda qo‘llaniladigan asboblar bilan taqqoslaganda, bunday tizim aniqligi past bo'ladi, lekin uni ham ko'p amaliy loyihalarda ishlatish mumkin. Tizimga simsiz aloqani o'rnatish orqali uni simsiz sensor tarmog'i sifatida ishlatish mumkin.

Chang zichligini o'lchashning bir qancha usullari orasida optik usul eng afzal ko'riladi. Optik usulda o'lchaydigan sensorlar yorug’lik nurini tarqatadi. Tarqatilgan nur havoda uchib yurgan changga urilib nur qabul qilgichga qaytadi va chang kontsentratsiyasiga proporsional bo’lgan impuls signaliga aylanadi.

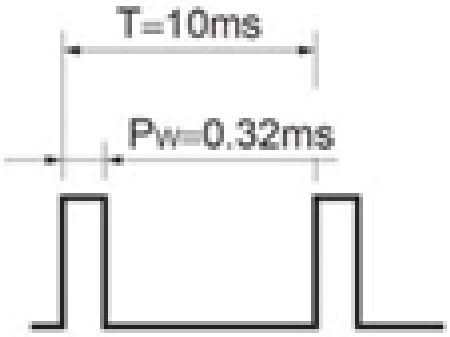
Chang zichligini kuzatish uchun odatda kompyuter ham kerak bo’ladi. Chunki uning yordamida natijalarni tahlil qilish va saqlash amalga oshiriladi. Bundan tashqari, kompyuter dasturi ma'lumotlarni qayta ishlash va natijalarning turli grafiklarini taqdim etishi mumkin. Shunday qilib, kompyuter ilovasi tizim ishida muhim rol o'ynaydi va har bir monitoring tizimining muhim xususiyatini ifodalaydi.

Ushbu maqolada chang zichligini nazorat qilish tizimining dizayni, ishlab chiqilishi va sinovi keltirilgan. Tizimning asosiy xususiyatlari - arzon narx, qulay foydalanish va masofadan boshqarish. Taklif qilinayotgan tizim turli sohalarda qo'llanilishi mumkin.

**Tizim dizayni.** Tizim arzon komponentlardan tuzilgan va chang zichligini 0,5 mg/m3 gacha o'lchashi mumkin. Kompyuterga ulangan integral sxema va Sharp kompaniyasi tomonidan ishlab chiqarilgan GP2Y1010AU0F optik chang sensori bilan jihozlangan avtonom sezish tugunidan iborat. Bu ikki birlik o'rtasida simsiz aloqa 433 MGts chastotada ishlaydigan Texas Instruments CC1100 modullariga asoslangan Chipcon ST-TR1100 RF qabul qilgichlari yordamida amalga oshiriladi. Ikki birlik orasidagi eng katta masofa ochiq maydonda 300 m Binolarda 100 m.A.

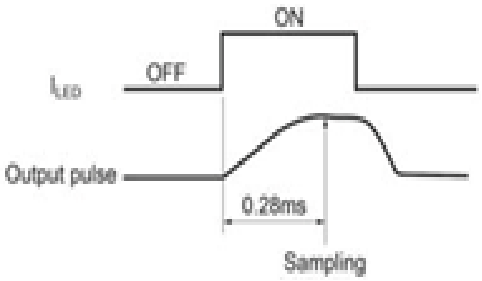



1-rasm. Sensorning ichki sxemasi.




2-rasm. IRED uchun impulsli to'lqin shakli.

Hozirgi vaqtda optik ishlash printsipiga asoslangan chang sensorlarining ko'pchiligi o'lchash kamerasi orqali havo oqimi (yangilanish) yaratish uchun ishlatiladigan qo'shimcha isitish rezistorini talab qiladi. Bundan tashqari, bu, asosan, quvvat sarfining ko'payishi va ish paytida sensorning yo'nalishi bilan bog'liq muammolar tufayli ba'zi kamchiliklarni keltirib chiqaradi. Qo'shimcha isitish qarshiligisiz ishlaydigan optik chang sensorlar orasida GP2Y1010AU0F sensori kam quvvatli tizimlarga mos keladi. Nisbatan arzon (taxminan 12 dollar turadi). GP2Y1010AU0F sensorining ichki sxemasi 1 -rasmda ko'rsatilgan.



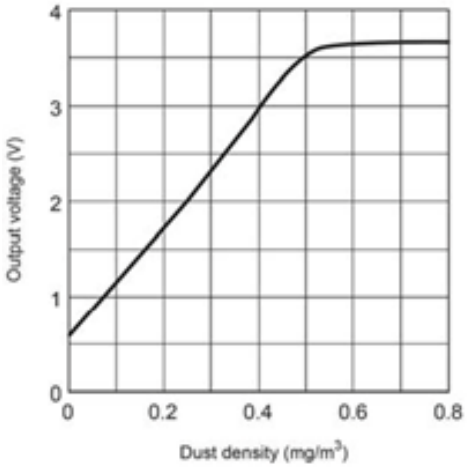

3-rasm. Chiqish pulsining vaqti.

Infraqizil nurli diod (IRED) diagonal ravishda fototransistor (PD) bilan joylashtirilgan bo'lib, u 1-rasmda ko'rsatilgandek o'lchash kamerasidagi havo changidan aks ettirilgan nurni aniqlaydi. Ishlab chiqarishga ko'ra, sensor juda nozik zarrachalarni osongina aniqlaydi. Bunga qo'shimcha ravishda, u uy changidan tutunni chiqish kuchlanishining impuls sxemasi bilan ajrata oladi.

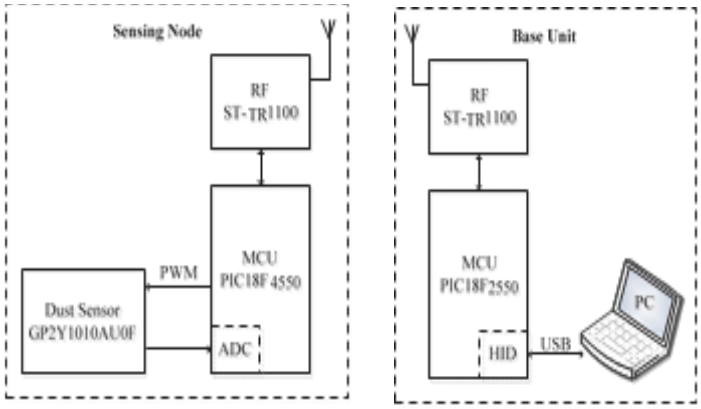
Sensorning to'g'ri ishlashi uchun IRED 2-rasmda ko'rsatilgan puls to'lqin shakli bilan boshqarilishi kerak.

Sensorning chiqishi o'lchangan chang zichligiga

mutanosib bo'lgan analog kuchlanishdir va 3-rasmda ko'rsatilgandek uni barqarorlashtirish uchun taxminan 280 ms kerak bo'ladi.



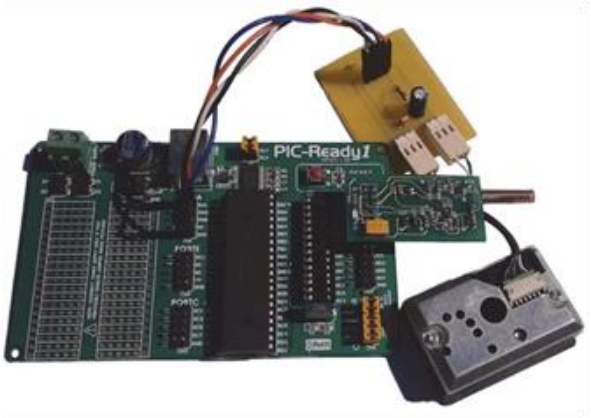

4 -rasm. Sensorning chiqish xususiyatlari.



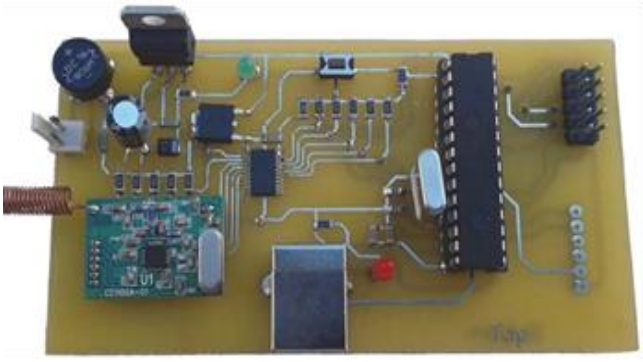

5-rasm. Taklif qilinayotgan tizimning funktsional blok diagrammasi.

Chiqish kuchlanishi 4-rasmda ko'rsatilgan jadvaldan zichlik qiymatini ko'rsatish uchun aylantirilishi mumkin.

**Uskuna dizayni.** Taklif qilinayotgan tizim kompyuterga asoslangan bo'lib, barcha real vaqtda o'qish va ma'lumotlarni saqlash kompyuter orqali amalga oshiriladi. Yuqorida aytib o'tilganidek, tizim ikkita funktsional birlikni o'z ichiga oladi, ular sezish tuguni va tayanch blok, ular RF aloqasi orqali bog'langan. Taklif qilinayotgan tizimning funktsional blok -diagrammasi 5 -rasmda ko'rsatilgan.




6-rasm. Sezgi tugunining fotosurati.



7-rasm. Asosiy qurilmaning fotosurati.

Sensorli tugun chang zichligini o'lchaydi va natijalarni tayanch blokga uzatadi. Tugunning fotosurati 6-rasmda ko'rsatilgan va u quyidagilar bilan jihozlangan:

1. Mikrokontroller (MCU) PIC18F4550;
2. GP2Y1010AU0F optik chang sensori;
3. ST-TR1100 chastotali qabul qiluvchi;
4. Quvvat sxemasi.

GP2Y1010AU0F chiqishi MCU-ning analog analog-raqamli konvertoriga ulangan, u 3-rasmda ko'rsatilgan vaqtga muvofiq sensorning chiqish kuchlanishini raqamlashtirishni amalga oshiradi. 2-rasmda ko'rsatilgandek. Olingan natijalar keyinchalik RF qabul qilgich orqali tayanch blokga yuboriladi.

Asosiy blok sezgich tugunidan uzatilgan ma'lumotlarni oladi va ularni USB orqali kompyuterga uzatadi. Qurilmaning fotosurati 7-rasmda ko'rsatilgan va u quyidagilar bilan jihozlangan:

1. MCU PIC18F2550;

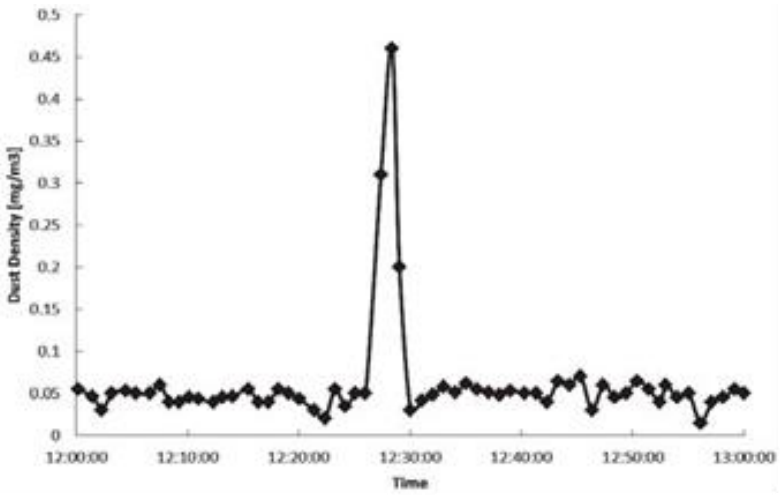
2. ST-TR1100 chastotali qabul qiluvchi;
3. Quvvat davri.

Taklif qilinayotgan tizim ma'lumotlar sahifasidagi ma'lumotlar va quyidagi tenglama yordamida taxminan sozlangan:

$$\text{Zichlik} = \frac{\text{Vchiq Voffset}}{\text{sesuvchanlik}}$$

Ma'lumotlar varag'i spetsifikatsiyalariga asoslanib, ofset kuchlanish taxminan 0,9V va sezuvchanlik taxminan 0,5V/0,1mg/m$^3$ ni tashkil qiladi. Taklif qilinayotgan tizim faoliyatini baholash uchun sinovdan o'tkazildi. Derazalari yopiq va konditsioner yoqilgan xonada o'tkazilgan bir soatlik doimiy o'lchovlar davomida olingan natijalar 8-rasmda ko'rsatilgan.

Diagrammadagi o'lchovlar har daqiqada o'tkazildi. Diagrammaning o'rtasida joylashgan tepalik - bu sensor ostida yonayotgan gugurtdan chiqqan tutunning natijasidir.




8 -rasm. Test natijalari.

**Xulosa.** Ushbu maqolada GP2Y1010AU0F sensori asosida chang zichligini kuzatish uchun arzon simsiz tizimni joriy etish taqdim etilgan. Talablar tizimning modulli va ishlatish jihatidan moslashuvchanligi, kam quvvat sarfi va ancha arzon bo'lishi edi.

Ishlab chiqilgan tizim bir qancha afzalliklarga ega, ular orasida kichik o'lchamli, real vaqtda aloqa, iqtisodiy samaradorlik bor va ishlatish uchun qulay funksiya. Bu qimmatroq shunga o'xshash asboblarga yaxshi va arzon alternativ.

Ikkinchisi - o'lchash kamerasidagi havoni so'rib olish uchun nasos yoki fen yordamida sensordan havo oqishini amalga oshirish. Uchinchisi, qo'shimcha simsiz sensorlar tarmog'ini yaratish uchun qo'shimcha sezish tugunlarini o'z ichiga oladi. kerak.

**Adabiyotlar**

[1] M. Khadem, G. Stamatescu, V. Sgarciu, "Wireless Measurement Node for Dust Sensor Integration", *SENSORCOMM 2012*, pp. 159-164, Rome, Italy, 2012.
[2] G. Olivares, I. Longley, G. Coulson, "Development of a low- cost device for observing indoor particle levels associated with source activities in the home", *IES2012*, Seattle, USA, 2012.
[3] B. Ivanov, O. Zhelondz, L. Borodulkin and H. Ruser, "Distributed smart sensor system for indoor climate monitoring", 2002 *KONNEX*, München, Germany, 2002.
[4] J. Fraden, *Handbook of Modern Sensors: Physics, Designs, and Applications*, New York, Springer, 2010.
[5] SHARP Corporation Sheet No. E4-A01501EN GP2Y1010AU0F Compact Optical Dust Sensor, 2006.
[6] M. Budde, M. Busse, and M. Beigl, "Investigating the Use of Commodity Dust Sensors for the Embedded Measurement of Particulate Matter", *Networked Sensing Systems (INSS),* Antwerp, Belgium, 2012

УДК. 631.3-1/-9

## SHOLI EKILADIGAN MAYDONLARGA ISHLOV BERUVCHI BARABANNING MAQBUL O‘LCHAMLARINI ASOSLASH

I.B. Erkinov

*Andijon mashinasozlik instituti*
*(Qabul qilindi 7.12.2021 y.)*

***Annotatsiya:*** *Maqolada sholi ekiladigan maydonlarni sifatli tayyorlash, ayniqsa dag‘al poyali begona o‘tlar, ya’ni qamish va shunga o‘xshash o‘tlar bilan zararlangan cheklarni sholi ekish uchun tayyorlashda samarali texnologiyani amalga oshiruvchi moslama- barabanning maqbul o‘lchamlarini*

*aniqlash uchun o‘tkazilgan tajriba natijalari keltirilgan.*

***Kalit so‘zlar:*** *Texnologiya, maydon, o`simlik, freza, havo, kultivator, ko`rsatkich, massa, o`lcham, konstruksiya, baraban, matematik model, tajriba.*

***Аннотация:*** *в стате реч идёт о подготовке поля для высаживания риса, очистка полей от сорняков и камыша, а также исползования методы повышения плодородие риса. В стате приведены результаты проведенние эксперименты.*

***Ключевые слова:*** *Технология, площадь, растение, фрезер, воздух, культиваторы, показатель, масса, размер, конструкция, барабан, математическая модель, опыт.*

***Annotation:*** *The article touches up on making ready of the fields for rice, cleaning them from weed, cane and using the methods of raising the fertility of rice.*
*The results of the experiments are given in the article.*

***Key words****: Technology, area, plant, milling cutter, air, cultivators, indicator, mass, size, design, drum, mathematical model, experience*

**Kirish.** Ma’lumki, sholidan yuqori hosil olish uchun avvalo sholi ekiladigan maydonlarni sifatli tayyorlash zarur. Ayniqsa sholi yetishtiriladigan maydonlar qamish va shunga o‘xshash dag‘al poyali begona o‘tlar bilan zararlangan bo‘lsa cheklarni sholi ekish uchun tayyorlashda maxsus texnologiyalar qo‘llanilishi ham yaxshi samara beradi. Shunday texnologiyalardan biri sholi ekiladigan maydonlarda balandligi 0,5...0,6 metr bo‘lgan pollar olish va hosil bo‘lgan cheklarga suv to‘ldirishdan iboratdir.

Cheklarni suv bilan to‘ldirilishi qamish va shunga o‘xshash dag‘al poyali begona o‘simliklarni tez o‘sib chiqishiga sharoit yaratadi. Begona o‘simliklar o‘sib suv sathiga ko‘tarilishi bilan ularni frezalar yoki maxsus qurol-moslamalar bilan qirqib maydalab yuboriladi. Bunda qirqilgan qamish poyasi ichiga suv to‘lib, tiqin hosil bo‘ladi. Oqibatda poya ichiga havo kirishi to‘xtaydi va uning chirishi natijasida poya o‘sishdan to‘xtaydi.

**Eksperiment.** Yuqorida bayon qilingan texnologiyani qo‘llashda frezali kultivatorlardan foydalanish iqtisodiy jihatdan biroz qimmatga tushadi. Bu borada olib borilgan izlanishlar ko‘rsatmoqdaki oddiy silindrsimon g‘o‘lalar (barabanlar) uning yasovchisi bo‘ylab joylashuvchi pichoqlar bilan jihozlanganda qamishlarni qirquvchi sodda moslama hosil bo‘ladi.

G‘o‘laning texnologik ish jarayonini baxolovchi asosiy ko‘rsatkich har bir suv to‘ldirilgan cheklardagi qamishlarni qirqilish to‘liqligi bo‘lib, ushbu ko‘rsatkichga ta’sir qiluvchi asosiy omillar(faktorlar), xozirga qadar olib borilgan tadqiqotlardan aniqlanilishiga qaraganda, g‘o‘laning diametri, pichoqlarning g‘o‘la sirtida uning yasovchisi bo‘ylab joylashish qadami, pichoq balandligi, g‘o‘laning ilgarilanma harakat tezligi, g‘o‘la massasi, shuningdek pichoqlarni radial yo‘nalishga nisbatan o‘rnatilish burchagi bo‘lishi mumkin.

Lekin o‘rganilgan adabiyotlarda bayon qilinishiga ko‘ra yuqorida keltirilgan faktorlardan g‘o‘la massasi va pichoqlarni radial joylashish burchagi g‘o‘laning texnologik ish jarayoni sifatiga, boshqa faktorlarga nisbatan, sezilarli ta’sir qilmasligi ta’kidlangan.

Chunki g‘o‘laning massasini ortishi texnologik jarayonni samarali bajarilishi uchun sarflanadigan energiyaning keskin ortishiga sabab bo‘lsa, pichoqning radial yo‘nalishga nisbatan musbat yoki manfiy birchak bilan o‘rnatilishi texnlogik jarayonni bajarilish sifatiga ta’siri sezilarsiz bo‘lishi bilan birga, baraban konstruksiyasining murakkablashishiga olib keladi. Shuning uchun ular g‘o‘la o‘lchamlari va ish rejimlarini asoslash bo‘yicha o‘tkaziladigan tajribaviy tadqiqotlar rejasiga kiritilmadi.

G‘o‘laning texnologik ish jarayoni sifatini ifodalovchi parametr (Y) bilan unga ta’sir etuvchi omillar (faktorlar; $X_1$-g‘o‘laning diametri, $X_2$-g‘o‘la sirtiga joylashtiriladigan pichoqlar qadami, $X_3$-pichoq balandligi va $X_4$-g‘o‘laning ilgarilanma harakat tezligi) orasidagi bog‘lanishni ifodalovchi matematik modelni ikkinchi darajali polinom shaklida aniqlash rejalashtirildi [1,2,3], ya’ni

$$Y = b_0 + \sum_{i=1}^{k} b_i x_i + \sum_{i<j}^{k} b_{ij} x_i x_j + \sum_{i=1}^{k} b_{ii} x_i^2 \qquad (1)$$

bunda Y – maqbullashtiriladigan parametr yoki suv bostirilgan chekdagi qamishlarni qirqilish to‘liqligi, $x_i$ – bir-biriga bog‘liq bo‘lmagan va Y ning miqdoriga ta’sir qiluvchi mustaqil

omillar (faktorlar), $b_i$ – mustaqil omillarni maqbullashtiriladigan parametr miqdoriga ta’sir darajasini ifodalovchi koeffitsientlar.

Tajribaviy tadqiqotlar ko‘p faktorli bo‘lganligi sababli, eksperimental tadqiqotlarni kam xarajatli bo‘lishini va qisqa davrda o‘tkazilishini ta’minlash maqsadida ularni o‘tkazilishiga matematik rejalashtirish nazariyasi asos qilib olindi. Buning uchun bir necha xil rejalar masalan: markaziy kompozitsiyali, rototabel, shuningdek Xartli $Na_4$ rejasi va boshqa rejalar bo‘lib, mavjud bo‘lib ulardan bizning tajribalarimiz uchun eng iqtisodiy tejamkor reja Xartli $Na_4$ xisoblanadi. Chunki 4 faktorli tajribani markaziy kompozitsiyali rejasi bo‘yicha o‘tkazilganda 26 ta tajriba yoki rototabel rejasi bo‘yicha o‘tkazilganda esa 32 ta tajriba o‘tkazilishi kerak, Xartli $Na_4$ rejasi bo‘yicha o‘tkazilganda esa 17 ta tajriba o‘tkazilishi yetarli bo‘ladi. Agar har bir tajriba uch martali takrorlanishlar bilan o‘tkazilsa u holda umumiy tajribalar soni mos ravishda 78 va 96 tani tashkil etadi, Xartli $Na_4$ rejasi bo‘yicha esa hammasi bo‘lib 51 ta tajriba o‘tkaziladi.

Yuqorida keltirilgan polinom (1) ning koeffitsientlari ($b_0$, $b_1$,…,$b_k$) ning qiymatlarini aniqlash uchun g‘o‘la texnologik ish jarayoniga sezilarli darajada ta’sir qiluvchi faktorlar sifatida qabul qilingan ($X_1$, $X_2$, $X_3$ va $X_4$) omillarning 1-jadvalda keltirilgan qiymatlarida ko‘p faktorli eksperimental tajribalar o‘tkazildi.

1-jadval

Faktorlarning nomlari, o‘lchov birliklari, belgilanishi va o‘zgarish chegaralari (intervallari)

| № | Faktorlar | O‘lchov birliklari | Belgilanishi | | O‘zgarish chegaralari | | | O‘zgarish qadamlari |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | tabiiy | kodli | -1 | 0 | +1 | |
| 1 | G‘o‘la diametri | mm | D | $x_1$ | 300 | 380 | 460 | 80 |
| 2 | Pichoqni joylashish qadami | mm | S | $x_2$ | 180 | 210 | 240 | 30 |
| 3 | Pichoq balandligi | mm | h | $x_3$ | 130 | 160 | 190 | 30 |
| 4 | G‘o‘laning ilgarilanma tezligi | m/s | V | $x_4$ | 1,2 | 1,8 | 2,4 | 0,6 |

Yuqorida bayon etilgan sabablarga ko‘ra tajriba o‘tkazish uchun asos qilib olingan Xartli $Na_4$ rejasining matritsasi, tajribaning tasodifiy sonlar jadvali asosidagi rondomizatsiyalangan o‘tkazish ketma-ketligi, faktorlarning har bir tajribadagi qiymatlari, tajribadan olingan natijalar 2-jadvalda keltirilmoqda.

**Natijalar tahlili.** Tajribalar Sirdaryo viloyatining “Sholikor” xo‘jaligidagi dala sharoitida o‘tkazildi. Suv to‘ldirilgan cheklar asosan qamish bilan zararlangan bo‘lib (o‘simlik zichligi har bir kvadrat metr maydonda 51...250 tupni tashkil qilmoqda), ularni balandligi 0,1...1,4 metrni tashkil qilmoqda, ishlov berilgan maydon sirti haydovdan so‘ngi serkesak holatda bo‘lib uning yuzasiga 10-12 sm qalinlikda suv bostirilgan.

Tajribalar natijalariga UzMEI «Qishloq xo‘jaligida mexanizatsiyalashtirilgan texnologik jarayonlarni modellashtirish» laboratoriyasi mutaxassislari tomonidan tuzilgan dastur asosida«Nairi-2» EHMda matematik ishlov berildi.

Natijada, suv bostirilgan gektarlardagi qamishlarni qirquvchi pichoqlar bilan jixozlangan g‘o‘la yordamida ishlov berilganda o‘simliklarni qirqilish to‘liqligini ifodolovchi kuyidagi matematik model olindi

$$U = 88{,}89 + 5{,}1X_3 + 5{,}03X_4 - 5{,}19X_2X_3 - 3{,}98X_2X_4 - \\ -4X_1^2 - 5{,}37X_3^2 - 6{,}4X_4^2; \quad (2)$$

Ushbu matematik model koeffitsientlarining axamiyatliligi t-St’yudent mezoni bo‘yicha, o‘rganilayotgan texnologik jarayonni ushbu model yordamida adekvatik tarzda ifolananishi esa F-Fisher mezoni bo‘yicha elektron xisoblash mashinasiga kiritilgan maxsus dasturlar asosida taxlil qilindi va baxolandi [2,3].

2-jadval

Tajribani matematik rejalashtirilgan matritsasi, o‘tkazish ketma-ketligi va natijalari

| Tajriba tartib raqami | Tajribani rondomizatsiya-lashtirilgan tartibi | | | Omillarning(faktorlar) ning o‘zgaruvchi qiymatlari | | | | Tajriba natijalari, % (maqbullashtiruvchi mezon) | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | D | S | h | $V_{agr}$ | | | | |
| | $k_1$ | $k_2$ | $k_3$ | $x_1$ | $x_2$ | $x_3$ | $x_4$ | $U_1$ | $U_2$ | $U_3$ | $U_{o‘r.}$ |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 1 | 10 | 15 | 1 | -1 | -1 | -1 | +1 | 65,8 | 68,8 | 73,6 | 69,4 |
| 2 | 1 | 13 | 17 | +1 | -1 | -1 | +1 | 74,4 | 71,3 | 73,8 | 73,2 |
| 3 | 13 | 10 | 7 | -1 | +1 | -1 | -1 | 65,6 | 68,2 | 74,8 | 69,5 |
| 4 | 15 | 5 | 10 | +1 | +1 | -1 | -1 | 71,2 | 73,4 | 83,0 | 75,9 |
| 5 | 16 | 14 | 3 | -1 | -1 | +1 | -1 | 68,4 | 74,9 | 72,4 | 71,9 |
| 6 | 14 | 6 | 4 | +1 | -1 | +1 | -1 | 83,2 | 74,6 | 69,4 | 75,7 |
| 7 | 11 | 1 | 13 | -1 | +1 | +1 | +1 | 74,5 | 62,3 | 80,4 | 72,4 |
| 8 | 17 | 3 | 14 | +1 | +1 | +1 | +1 | 77,4 | 84,6 | 68,5 | 76,8 |
| 9 | 7 | 16 | 6 | -1 | 0 | 0 | 0 | 89,5 | 80,5 | 79,4 | 83,1 |
| 10 | 8 | 11 | 12 | +1 | 0 | 0 | 0 | 74,8 | 91,2 | 94,4 | 86,8 |
| 11 | 2 | 17 | 9 | 0 | -1 | 0 | 0 | 93,2 | 97,3 | 85,3 | 88,6 |
| 12 | 12 | 7 | 11 | 0 | +1 | 0 | 0 | 84,3 | 94,3 | 86,5 | 88,4 |
| 13 | 9 | 8 | 15 | 0 | 0 | -1 | 0 | 89,7 | 69,9 | 75,9 | 78,5 |
| 14 | 3 | 2 | 16 | 0 | 0 | +1 | 0 | 87,8 | 94,4 | 83,9 | 88,7 |
| 15 | 6 | 12 | 8 | 0 | 0 | 0 | -1 | 86,4 | 71,4 | 74,8 | 77,5 |
| 16 | 4 | 9 | 5 | 0 | 0 | 0 | +1 | 82,4 | 95,7 | 84,7 | 87,6 |
| 17 | 5 | 4 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 91,1 | 91,7 | 85,4 | 89,4 |

Model (2)ning maksimal qiymati unga ta’sir qiluvchi faktorlarning o‘rganilgan intervallardagi $X_1$=0; $X_2$=1,0; $X_3$=0,95; $X_4$=0,7; qiymatlarida ta’minlanishi aniqlandi, ularning tabiiy qiymatlari esa 3-jadvalda keltirilmoqda.

3-jadval

G‘o‘la – barabanning maqbul o‘lchamlari

| Faktorlar qiymatlari | Faktorlar | | | |
|---|---|---|---|---|
| | **$X_1$** | **$X_2$** | **$X_3$** | **$X_4$** |
| Kodlangan | 0 | -1 | 0,95 | 0,7 |
| Tabiiy | 380 | 180 | 180,5 | 1,68 |

Faktorlarning 3-jadvalda keltirilgan qiymatlari bo‘yicha xisoblashlar ko‘rsatmoqdaki, suv bostirilgan cheklarda kamishlarning maqbul qiymatlariga ega bo‘lgan pichoqlar bilan jixozlangan g‘o‘la yordamida qirqilish to‘liqligi 96,7% ni tashkil qilib, belgilangan agrotexnika talablarini to‘liq qanoatlantirmoqda.

Faktorlarning yuqorida aniqlangan maqbul qiymatlarini tekshirish uchun xisoblab aniqlangan maqbul parametrlar bo‘yicha g‘o‘la-baraban tayyorlandi va tajriba sinovidan o‘tkazildi. Tajriba natijalari esa yuqorida o‘tkazilgan tadqiqotlarning to‘liq ishonchliligini tasdiqladi, ya’ni qamishlarning qirqilish to‘liqligi 93,9%ni tashkil qildi. Xisoblashlar va tajribalar natijalaridagi farq $\Delta U=U_x - U_t$=96,7-93,9=2,8 bo‘lib, xatolik esa (2,8: 93,9)·100=2,9% ni tashkil etmoqda. Demak tadqiqotda yo‘l qo‘yilgan 2,9% xatolik bilan g‘o‘la-barabanning maqbul o‘lchamlari tasdiqlanmoqda.

**Xulosa:** Shunday qilib, nazariy va tajribaviy tadqiqotlar ko‘rsatmoqdaki sholi ekish uchun mo‘ljallangan va suv to‘ldirilgan cheklarda o‘sib ketgan qamishlarni bartaraf qilish uchun tavsiya qilinayotgan barabanning maqbul parametrlari quyidagicha bo‘lishi lozim:

- baraban diametri …….$D_b$=380 mm

- pichoqlarni joylashtirish qadami……..……S=180 mm
- pichoqlar balandligi……N=180 mm
- agregatning xarakat tezligi……V=1,7 m/s

**Adabiyotlar:**

[1]. Адлер Ю.П., Маркова Е.В.,Грановский Ю.Б. Планирование эксперимента при поиске оптималных условий. М.:Наука,1976, 280с.
[2]. Мелников С.В.,Алёшкин В.Р., Рощин П.М. Планирование эксперимента в исследованих селскохозяйственных протсессов. Л.:Колос,1980,168с.
[3]. Основы планирования эксперимента в селскохозяйственных машинах. РТМ 23.2.36-73. М.:ВИСХОМ, 1976,116с.
[4]. Кудрявцев Е.М. Практикум по КОМПАС 3ДВ8. – М.: 2007. –482 с.
[5]. E. Fayzullayev va boshqalar “Transport vositasining tuzilishi va nazariyasi” Toshkent “Yangi asr avlodi” 2006 yil.

УДК. 621.43.038.771

# ИССИҚ ИҚЛИМ ШАРОИТИДА АВТОТРАНСПОРТ ВОСИТАЛАРИНИНГ ИШОНЧЛИЛИК КЎРСАТКИЧЛАРИНИ АНИҚЛАШДА СПЛАЙН-ФУНКЦИЯЛАРДАН ФОЙДАЛАНИШ

Б.А. Қаюмов

*Андижон машинасозлик институти*
*(Қабул қилинди 7.12.2021 й.)*

***Аннотация.*** *Ушбу мақолада иссиқ иқлим шароитида автомобилларни синаш натижасида олинган натижаларни сплайн-функциялар ёрдамида ишлов бериш натижасида ишончлилик кўрсаткичларини ва графикларни қуриш имкониятлари қўрсатилган. Олинган натижалар асосида хулосалар келтирилган.*

***Таянч сўзлар:*** *иссиқ иқлим, ишончлилик, сплайн-функция, автомобиль, двигатель, инжекторли таъминот тизими.*

***Аннотация.*** *В статье представлены возможности определение показателей надежности и построения графиков в результате обработки результатов испытаний автомобилей в жарком климате с использованием сплайн-функций. По полученным результатам сделаны выводы.*

***Ключевые слова:*** *жаркий климат, надежность, сплайн-функция, автомобиль, двигатель, инжекторная система питания.*

***Annotation.*** *The article presents the possibilities of determining reliability indicators and plotting graphs as a result of processing the test results of cars in a hot climate using spline functions. Based on the results obtained, conclusions are drawn.*

***Key words:*** *Hot climate, reliability, spline function, vehice, engine, fuel injection system.*

**Кириш.** Автомобиль ишлаб чиқарувчи компаниялари учун эксплуатация жараёнида автомобиль ва унинг қисмларини ишончлилигини ошириш муаммоси етакчи ўринни эгаллайди. Умумий фойдаланишда бўлган автомобиллар сони бир миллиарддан ортиқ эканлигини ҳисобга олган ҳолда, бу борада ривожланган ҳорижий мамлакатларда, жумладан, АҚШ, Япония, Германия, Франция каби давлатларда автомобилларнинг бузилмасдан ишлаш кўрсаткичларини тизимли мониторингини олиб борилаётганлиги хеч кимга сир эмас. Шу жиҳатдан автомобилларнинг конструкция элементларининг ресурсини прогноз қилиш ва эксплуатацион ишончлилигини, ҳамда рақобатбардошлигини оширишга алоҳида эътибор қаратилмоқда.

Автомобиллар ишончлилигини ошириш ва эксплуатацион харажатларни камайтириш, шунингдек автомобилни фойдаланиш жараёнидаги харажатларни камайтириш ҳисобига олинадиган катта иқтисодий самара олиш билан боғлиқлиги учун, автомобиллар ишончлилигини ошириш алоҳида аҳамият касб этмоқда. Бу борада, эксплуатациядаги

автомобиллар ишончлилик кўрсаткичларини ошириш натижасида бузилишлар сонини камайтириш, ресурсларни тежаш, ишдан чиқишларига таъсир қилувчи асосий омилларни аниқлаб, ишончлиликни лимитловчи элементларда содир бўладиган бўладиган ишдан чиқишлар қонуниятларини ишлаб чиқиш ва моделлаштириш муҳим долзарб вазифалардан биридир.

Ватанимиздаги бир қатор олимлар томонидан турли иқлимий шароитларда фойдаланишда бўлган автомобиллар двигатели ва ёнилғи таъминот тизими, ҳаво ва ёнилғи ифлосланиши натижасида ишдан чиқишлари, уларнинг салбий таъсирини аниқлаш бўйича Салимов А.У., Қодиров С. М., Авлиякулов Н.Х., Каримходжаев Н., Ташпулатов М.М., ва бошқа бир қатор олимлар тадқиқотлар олиб борган [1,2,8,9,11,13,14,17].

Ҳаво ва ёнилғи таркибида ифлосланишлар натижасида автомобиллар фойдаланиш иқлимий минтақалари таъсиридан қатъий назар, двигател деталлари ейилишини тезлаштиришини Шейнин А.М., Григорьев М.А., Гуревич Д.Ф., Дмитриевский А.В., Кислов В.Г., Костецкий Б.И., Васильев А.В. каби олимлар аниқлаган [3,4,5,10,12].

**Эксперимент ва таҳлил.** Марказий Осиё йўл-иқлим шароитларида эксплуатациядаги автомобилларнинг ўзига хос ҳусусиятлари ҳар томонлама таҳлил қилинган ва двигател ҳамда унинг тизимлари ишончлилигига таъсир этувчи асосий омиллар ўрганилган. Ўзбекистон минтақавий ҳудудларида эксплуатация қилинадиган автомобиллар ҳавонинг юқори ҳарорати ва чангдорлигида ишлайди. Марказий Осиё иқлими кескин континентал бўлиб, ёз – давомли ва жуда иссиқ, қиш эса – қисқа ва совуқдир. Кундузи соядаги ҳавонинг абсолют максимал ҳарорати +45…47$^0$С гача, кечаси эса +10$^0$С гача тушади, ҳароратнинг 8 соат давомидаги ўзгариши 25…30$^0$С га етиши мумкин, тоғли ҳудудларда эса, автомобил +40...47$^0$С ли жуда иссиқдан сўнг, тоғли довонлардан ўтиб атмосфера ҳарорати бор-йўғи 0…+1$^0$С бўлган шароитларга тушади, бунда ҳароратнинг кескин ўзгариши 40…46$^0$С ни ташкил этади [15].

Кундузи тупроқнинг ҳарорати +70$^0$С ва ундан юқори даражагача қизийди. Йўл қопламаси ҳарорати, айниқса органий ёпишқоқ материал билан ишлов берилганда +85$^0$С гача кўтарилади.

Автомобил ёнилғи бакларидаги бензин ҳавонинг юқори чангдорлигида ифлосланиш даражаси кескин ортади, бунда асосан ифлослантирувчилар йўллардаги чангдан иборат бўлиб, улар абразив хусусиятга эга. Марказий Осиё атмосферасининг ҳаводаги чангдорлиги 3,5 г/м$^3$ гача боради, бўрон ва қаттиқ шамоллар вақтида эса 17 г/м$^3$ гача ортиши мумкин, бу эса ўз навбатида ўн ва ундан ортиқ марта мўътадил иқлим минтақа ҳавосининг чангдорлигидан (0,0003...1,4 г/м$^3$) юқори. Буни тасаввур этишимиз учун, ҳавонинг чангдорлиги 0,8…1,2 г/м$^3$ бўлганда кўра олиш имкониятимиз буткул йўқотилади. Ёнилғи билан бирга двигателга тушадиган ифлослантирувчи аралашмалар, унинг таъминот тизими ишлашини пасайтиради, натижада тизим элементларининг ишдан чиқишлари ва интенсив ейилишлари кузатилади. Атроф муҳитнинг юқори харорати таъсирида бензинли двигателлар таъминот тизимида ишдан чиқишларнинг тавсифий турлари бўлиб, буғ пробкаларини пайдо бўлиши, двигател деталларининг иссиқликда зўриқиши кучайиши, ёнилғи-мойлаш материалларини ҳусусиятларини ўзгаришидан иборат бўлади [16].

Двигателлар инжекторли таъминот тизими элементларининг асосий афзаллик ва камчиликлари аниқланди, шунингдек, уларнинг ривожлантириш ва замонавий двигателларда қўллаш имкониятлари кўрсатилди. Двигателларнинг техник холати, асосан, йўл иқлим шароитига ва ёнилғи мойлаш материаллари сифатига боғлиқ. Марказий Осиё йўл-иқлим шароитининг автомобиллар двигателининг инжекорли таъминот тизими элементларининг ишлашига таъсири етарлича ўрганилмаганлиги сабаб, уларнинг Ўзбекистон ҳудуди иқлим шароитида ишончлилиги бўйича тадқиқодлар олиб бориш долзарб масала ҳисобланади ва илмий асосланган ҳолда ҳал этишини тақозо этади.

Ўзбекистоннинг йўл-иқлим шароити автомобиллар эксплуатацияси учун оғир хисобланади. Улар пасттекисликлар, тоғлик, чўл, чалачўл минтақалардан иборат иборат.

Уларнинг характерли хусусияти жойларнинг қурғоқчилиги, чанг кўплиги, атроф-мухит иқлимининг иссиқлиги ва узоқ давом этишидир.

Тахлиллар шуни кўрсатдики, бензин двигателлари таъминот тизимининг элементлари кўпинча ифлосланган ёнилғи таркибидаги абразив зарралар таъсирида деталлар ейилиши, шунингдек паст сифатли ёнилғи ишлатилганда ёнилғи аппаратураси элементларида елим қатқалоқлар йиғилиб қолиши натижасида ишдан чиқиши аниқланди.

Масалани ўрганиш натижаси шуни кўрсатадики, автотранспорт воситаларининг двигателлари инжекторли таъминот тизимининг эксплуатацион ишончлилигига минтақанинг йўл-иқлим шароити алоҳида таъсир кўрсатади.

Ёнилғини инжекторли сочишга асосланган двигателлар детал ва узелларидаги ишдан чиқишлар содир бўлиш қонуниятларининг эксприментал ва назарий тадқиқотлар натижалари ишлаб чиқилди. Ишдан чиқишларнинг турлари таҳлили асосида: ишдан чиқишлар содир бўлиш назарий қонуниятлари яратилди; автомобил босиб ўтган йўли ва ишдан чиқишлар содир бўлиши жадаллиги ўртасидаги боғлиқлик аниқланди. Бензинли двигателлар инжекторли таъминот тизими ишдан чиқишлари содир бўлиш эҳтимолини моделлаштирувчи ЭҲМ дастурий таъминот маҳсулоти яратилди.

Бензинли двигателлар инжекторли таъминот тизими ишдан чиқишлари синфланиши тузилган. Инжекторли таъминот тизимида содир бўладиган ишдан чиқишларнинг таърифи ва моҳияти очиб берилган.

Инжекторли таъминот тизими элементларида ишдан чиқишларнинг функционал таҳлили ўрганилган ва келтирилган. Таъминот тизими элементларида ишдан чиқишлар содир бўлиши тасодифий катталиклари тақсимот турларининг вариантлари кўриб чиқилган.

**Илмий натижалар.** Инжекторли таъминот тизими детал ва узеллари учун техник ҳолат ўзгариш жараёни автомобил босиб ўтган масофага ёки тизим ишлаган вақтга боғлиқ бўлиб, ишдан чиқишлар характери монотон бўлади. Яъни бу ҳолатда тизимни техник ҳолати ўзгариши параметрлари бир бутун иккинчи тартибли рационал функция кўринишида изоҳлашимиз мумкин, яъни [6,7]:

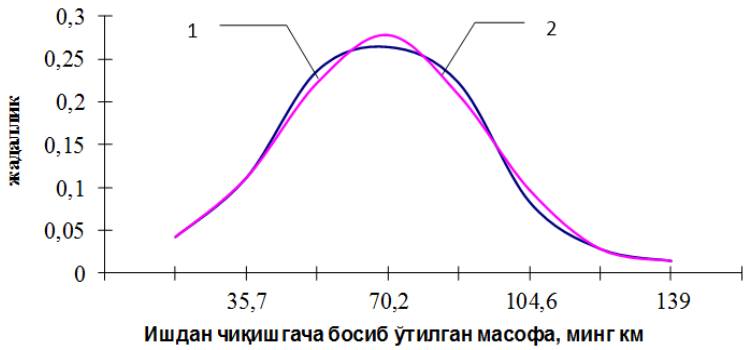
$$y = a_0 + a_1 l + a_2 l + a_3 l + ... + a_n l \qquad (1)$$

бу ерда, $a_0$ – тизим техник ҳолати параметрларини бошланғич қиймати;

$a_1, a_2, a_3, \ldots a_n$ –техник ҳолат ($y$) ўзгаришини босиб ўтилган масофага ($l$) боғлиқлиги характери ва даражасини белгиловчи коэффициентлар;

$l$ – босиб ўтилган масофа ёки тизим ишлаган вақт.

Ўзбекистон ҳудуди иссиқ ва чангдор минтақаларида эксплуатация шароитида бензинли двигателлар инжекторли таъминот тизими ишлашининг ишончлилик кўрсаткичларини аналитик баҳолаш учун дастлабки назарий шартлари яратилди. Двигателлар инжекторли таъминот тизими ишдан чиқмаслик кўрсаткичларини баҳолаш учун олинган қонуниятлар Ўзбекистон ҳудудида автомобилларни оддий эксплуатация шароитида ўтказилган экспериментал тадқиқотлар билан тасдиқланган.




1-расм. Бензинли двигателлар инжекторли таъминот тизими ёнилғи насослари ишдан чиқишлари содир бўлишининг тақсимот зичлиги гистограммаси: 1- эксплуатацион кузатувлар маълумотлари асосида; 2-ҳисобий эгри чизиқ.

Ёнилғи таъминоти тизими ишдан чиқишларини содир бўлишини тақсимоти ва жадаллиги қонуниятларини аниқлаш мақсадида назоратдаги автомобиллар эксплуатацион кузатув натижаларига статистик қайта ишлов берилди. Эксплуатацион маълумотларни статистик қайта ишлов натижалари инжекторли таъминот тизими элементлари ишдан чиқишларини тақсимот зичлиги нормал

тақсимот қонунияти билан яхши аппроксимацияланади, чунки ҳисобий ва экспериментал маълумотлар эгриликлари бир-бирига мос келиши 1-расмда кўриниб турибди.

Ҳисоблар қуйидаги формула бўйича, $\alpha=0,1$ аҳамияти даражасида олиб борилди:

$$f(l)=\frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}}e^{-\frac{(l-\bar{l})^2}{2\sigma^2}} \tag{2}$$

Инжекторли таъминот тизими элементлари ишдан чиқишлар содир бўлиши тақсимот зичлиги қонуниятларини, маълумотларни таҳлил қилишни сплайн-функциялар илғор услуби қўллаб, моделлаштириш усули яратилди.

Эксперементал маълумотлар бўйича сплайнни қуриш масаласи $b_i$ коэффициентини топишдан иборат бўлиб, умумий ҳолда сплайн сеткаси $\Delta$ аниқлашдадир.

$b_i$ коэффициентларини аниқлаш учун чизиқли тенгламалар тизимидан фойдаланамиз

$$\begin{aligned} &b_{-1}\,B'_{-1}(x_0)+b_0B'_{-0}(x_0)+b_1B'_1(x_0)=f'(x_0)\cdot h\\ &b_{i-1}\;\;B_{i-1}(x_i)+b_iB_i(x_i)+b_{i+1}B_{i+1}(x_i)=f(x_i)\\ &b_{N-1}\,B'_{N-1}(x_i)+b_NB'_N(x_i)+b_{N+1}B'_{N+1}(x_i)=f'(x_i)\cdot h \end{aligned} \tag{3}$$

бу ерда $h=x_{i+1}-x_i$ - интерполяция қадами;

$f'(x_0)$ ва $f'(x_N)$ - сетка якунидаги функция ҳосиласи.

$b_i=b(f(x))$ кўринишдаги формула бўйича ҳисоблашлар йўли билан коэффициентларни олиш мумкин. Ушбу формулаларни тайёр ҳолда келтириш мақсадга мувофиқ, чунки ҳисоблашлар операцияларини ҳажмини кмайтириш имконияти мавжуд. Қуйида келтирилган формулаларни *К*–нуқтали деб атаймиз. Иккинчи тартибли сплайнлар учун:

1) уч нуқтали формула:

$$b_i=\frac{1}{8}\left(-f_{i-1}+10f_i-f_{i+1}\right) \tag{4}$$

2) беш нуқтали формула:

$$b_i=\frac{1}{64}\left(f_{i-2}-12f_{i-1}+86f_i-12f_{i+1}+f_{i+2}\right) \tag{5}$$

**Илмий натижаларни амалий қўлланилиши.** Юқорида келтирилган ҳолатлар ва аналитик амаллар ҳисобга олиниб, бензинли двигателлар инжекторли таъминот тизими ишдан чиқишларини тадқиқотлаш учун сплайн-функциялар усулларини қўллаб, ишдан чиқишларни моделлаштириш дастури яратилди [19].

2-расм. Сплайн-функций дастури бўйича инжекторли таъминот тизими бузуқликлари жадаллигининг тақсимот зичлиги [19]: 1-эксплуатацион; 2-нормал тақсимот қонунияти билан ишлов берилган; 3- сплайн-функциялар билан ишлов берилган.

Тадқиқотларнинг эксплуатацион кузатув маълумотлари асосида сплайн-функция дастури бўйича қайта ишланган натижалари график кўринишда 2-расмда келтирилган. Таҳлиллар сплайн-функция усули ёрдамида ишлов берилган бошланғич маълумотлар, нормал тақсимот қонунияти билан ишлов берилган маълумотларга нисбатан эксплуатацион маълумотларга энг яқинлаштирилган эканлиги кўрсатмоқда.

**Хулоса.** Олиб борилган тадқиқотлар натижасида қуйидаги хулосаларга келишимиз мумкин. Юқори ҳарорат ва ҳавонинг чангдорлигида двигателдаги умумий ишдан чиқишлар

миқдорининг ярми таъминот тизимига тўғри келади. Таъминот тизими элементларининг 50 % дан ортиқ ишдан чиқишлари ёнилғи аппаратуралари деталларида елим қатқалоқлар ҳосил бўлиши ва ёнилғининг ифлосланганлиги натижасида келиб чиқиши аниқланди. Шулардан келиб чиқиб автомобилларнинг ёнилғи таъминот тизими эксплуатацион ишончлилиги кўрсаткичларини баҳолаш усулларини қайта кўриб чиқиш лозим эканлигини кўрсатди [14,16,18].

Кузатув остида бўлган автомобиллар инжекторли таъминот тизими ишончлилиги бўйича статистик маълумотларни умумлаштириш ва таҳлил қилиш асосида нормал тақсимот қонуни функциясига мос келувчи ишдан чиқишларни тақсимот зичлиги қонунияти аниқланди, бу эса ўз навбатида ишончлиликни таъминлашни назарий асосларини танлаш имконини берди.

Сплайн-функциялар усулидан фойдаланиб, инжекторли таъминот тизими элементлари ишдан чиқишларини тақсимот зичлиги қонуниятини аниқлаш усули ишлаб чиқилди. Бу усул амалдаги математик усулларга нисбатан аниқлик даражасини 19-25 % га оширди ва эксперимент тадқиқотлар натижаларини таҳлил қилиш вақт сарфини ўртача 2 мартага камайтирди.

**Адабиётлар**


[1]. Авлиякулов Н.Х., Абдулгазис У.А., Эфендиев А.М. Совершенствование районирования территории сухого жаркого климата Средней Азии для улучшения нормирования технического обслуживания и ремонта автотракторной техники. – Ташкент: УзНИИИТИ. 1992. – 42 с.

[2]. Григорьев М.А., Бунаков Б.А., Долецкий В.А. Качества моторного масла и надежность двигателей. - М.: Изд-во стандартов. 1981. - 232 с.

[3]. Гуревич Д.Ф., Федотов Г.Б. Пути увеличения сроков службы топливной аппаратуры. // Электрическая и тепловозная тяга. 1962. №8. С.38-41.

[4]. Завьялов Ю.С., Квасов Б.И., Мирошниченко И.Л. Методы сплайн - функций. - М.: Наука. 1980. - 352 с.

[5]. Зайнидинов Х.Н. Сплайн-метод обработки результатов стендовых испытаний. // Композиционные материалы. Ташкент. 2001. № 3, С.45-47.

[6]. Каримходжаев Н. Разработка усовершенствованной системы очистки топлива для карбюраторных двигателей. Сб. науч. тр. НАМИ - М.: 1980. С.70-75.

[7]. Ташпулатов М.М. Обеспечение работоспособности топливоподающей аппаратуры дизелей. - Ташкент. Фан. 1990. – 128 с.

[8]. Қодиров С., Салимов О., Проскурин А. Двигателлар ва автомобил назарияси. - Тошкент: Ёш куч пресс матбуоти. - 2008.- 387 б.

[9]. Каюмов Б.А., Шарипов К.А. Моделирование закономерностей распределение отказов элементов инжекционной системы питания двигателей методом сплайн-функций. // Фергана: Научно-технический журнал Ферганского политехнического института. – №2. – 2014. – С. 50-53

[10]. Kayumov B. A. Experimental Study of Reliability Indicators Injection Feeding System of Gasoline Engines in Road and Climatic Conditions of Central Asia.//Russia, Krasnoyarsk: Journal of Siberian Federal University. Engineering & Technologies. – 2016. – №9. Issue 1. – P. 86-104 p. (05.00.00; №1)


UDK 629.021

## MEXANIK KONSTRUKSIYALARNI OPTIMAL LOYIHALASH METODIKASI

Yo.O. Yoqubov

*Andijon mashinasozlik institute*

*(Qabul qilindi 7.12.2021 y.)*

***Annotatsiya:*** *Ushbu maqolada konstruktiv va parametrli optimallashtirish usullari asosida konstruksiyalarni maqbul loyihalashtirish metodologiyasi taklif qilingan. Mazkur metodologiyani amalga oshiradigan va ushbu maqsadli ko‘rsatkichlar, mahsulotning operatsion va texnologik cheklovlari bo‘yicha mahsulotning dizaynini oldindan aytib berishga imkon beradigan dasturiy ta'minot tizimi, materiallar, texnologiyalar va ma'lumotnlarni o‘z ichiga oladi.*

***Kalit so‘zlar:*** *konstruksiya, model, CAD, CAE, CAO, kompozit, loyiha, optimal loyihalash, integratsiya, chekli elementlar.*

***Аннотация:*** *В данной статье предлагается оптимальная методология проектирования конструкций на основе методов конструктивной и параметрической оптимизации. Включает*

*программные системы, материалы, технологии и данные, которые реализуют эту методологию и позволяют этим целям прогнозировать конструкцию продукта с точки зрения операционных и технологических ограничений.*

***Ключевые слова:*** *конструкция, модель, CAD, CAE, CAO, композит, проект, оптимальная проектирование, интегрированный, конечные элементы.*

***Annotation:*** *This paper proposes an optimal design methodology for structures based on constructive and parametric optimization methods. Includes software systems, materials, technologies, and data that implement this methodology and allow these targets to predict product design in terms of operational and technological constraints.*

***Key words:*** *construction, model, CAD, CAE, CAO, composite, project, optimal design, integrated, final elements.*

**Kirish.** Ma’lumki ananaviy loyihalashda loyihalovchi tomonidan konstruksiyaning CAD model ishlab chiqiladi, so‘ngra sinovlarni solishtirish hamda real sharoitlarda amalga oshirishni imkoni bo‘lmagan xolatlarni inobadga olgan holdagi yuklanishlar bilan CAE model yaratiladi. Mazkur holatda tizimi yordamchi vazifasini bajaradi va konstruksiya parametrlarini optimallashtirishda muhim ro‘l o‘ynaydi. Masalan blok elementlarini qalinligini oshirib ularga tushayotgan yuklamalarni kamaytiradi [1].

Shu bilan birga, tuzilmalarni optimal loyihalash uchun ushbu tizimlardan foydalanish tartibini qayta tashkil etish va loyihani ishlab chiqish topologik va parametrik optimallashtirish va shunga mos ravishda CAO tizimiga asoslanishi kerak. Optimal konstruktiv loyihalash metodologiyasining umumiy tushunchasi 1-rasmda keltirilgan.

**Tajriba.** Matematik modellashtirish sohasidagi yutuqlarni qisman hisobga olgan holda strukturaviy loyihalashga an'anaviy yondashuv shundan iboratki, dizayner ish sharoitlarini bilib, o‘z tajribasiga asoslanib, kelajak mahsulotining eskizini chizadi, keyinchalik u CAD (Kompyuter yordamida loyihalash) modeliga aylanadi.

Tuzilgan metodologiya umumiy bo‘lib, metodologiyaning har bir bandini texnik jihatdan amalga oshirish sohaga, dasturiy ta’minot to‘plamiga va hal qilinayotgan muammoga bog‘liq bo‘ladi. Zamonaviy konstruktiv yig‘ish uchun maqsadlar soni (masalan, avtomobil uchun) o‘n minglabga yetishi mumkin. Shu bilan birga, loyihaning boshida maqsadli ko‘rsatkichlarning 30% dan ko‘p bo‘lmagani ma’lum bo‘lishi mumkin, qolganlari loyihalash jarayonida ma’lum bo‘ladi. Biroq, umumiylikka qaramay, ushbu uslub maqsadli ko‘rsatkichlar uchun konstruksiyalarni loyihalashni amalga oshirilishi mumkin bo‘lgan dasturiy vositaning asosiy tarkibiy qismlarini aniqlashga imkon beradi. Dasturiy ta’minot tizimi materiallar ma’lumotlar bazasini, texnologiyalarning ma’lumotlar bazasini, ushbu ma’lumotlar bazasi bilan bog‘langan tuzilmalar va hisoblash vositalarining ma’lumotlar bazasini, shu jumladan optimallashtirish muammosini hal qilish vositalarini o‘z ichiga olishi kerak.

Optimal loyihalashni amalga oshirish uchun avtomatlashtirilgan loyihalash va muhandislik tizimida quyidagi hisob-kitoblarni bajarish mumkin [8]:

- muhandislik hisob-kitoblari (CAE tizimi)
- topologik optimallashtirish
- formalarni optimallashtirish
- topografik optimallashtirish
- parametrlarni optimallashtirish

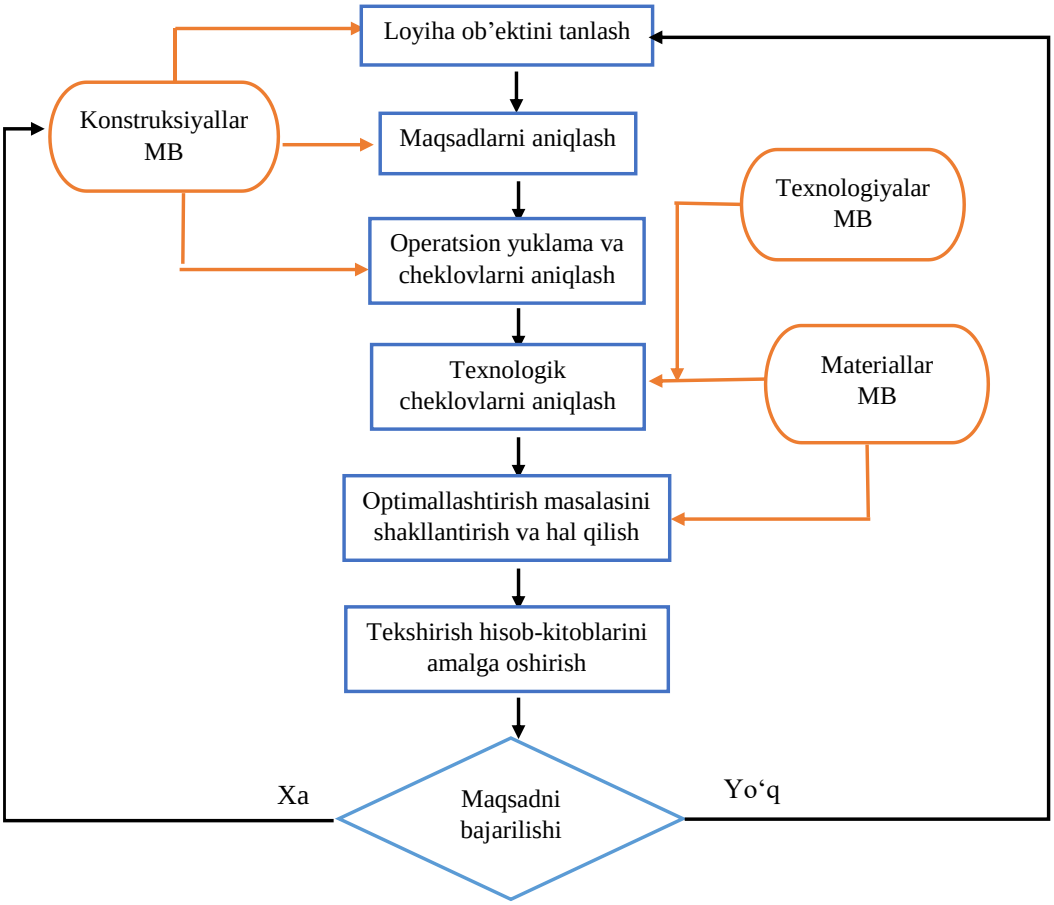
**Optimallashtirish maydonini aniqlash.**

Optimallashtirish maydonini aniqlashda ikkita talabga rioya qilish kerak:

1) Optimallashtirish maydoni, unda materialning mavjudligi berilgan yuklanishlar sharoitida konstruksiya elementining qattiqligiga sezilarli ta’sir ko‘rsatishi mumkin bo‘lgan barcha nuqtalarni o‘z ichiga olishi kerak
2) Optimallashtirish maydoni qo‘shni konstruksiya elementlarining joylashuvi bilan belgilanadigan chegaralardan tashqariga chiqmasligi kerak.

Konstruksiya elementni topologik optimallashtirishga qo‘yiladigan talablardan biri berilgan konstruktiv element va uning atrofidagi konstruktiv elementlar o‘rtasidagi bog‘lovchi qismlarni

o‘zgarishsiz saqlashdir [6]. Bog‘lovchi qismlarning fazoviy joylashuvi va geometrik xususiyatlarini saqlab qolish keyinchalik qo‘shimcha dizayn yechimlarisiz, atrofdagi konstruksiya elementlarini o‘zgartirmasdan, ushbu elementni optimallashtirilgan element bilan almashtirishga imkon beradi.




1-rasm. Konstruksiyalarni optimal loyihalash metodikasi.

**Maqsadli funktsiyalarni, optimallashtirish paytida texnologik va operatsion cheklovlarni, shuningdek yuklama shartlarini aniqlash.**

Maqsadli funksiya - barcha chekli elementlarning massalari yig‘indisi sifatida hisoblangan konstruksiyaning massasi. Uni minimallashtirish kerak.

$$min \sum_{e=1}^{N} V_e P_e \qquad (1)$$

$\rho_e$ - tanlangan chekli elementdagi xayoliy zichlikning qiymati, $\rho$ - barcha chekli elementlarning xayoliy zichliklari ustuni. Bunday holda, o‘zgaruvchan parametrlar barcha chekli elementlardagi xayoliy zichlik qiymatlari hisoblanadi [5].

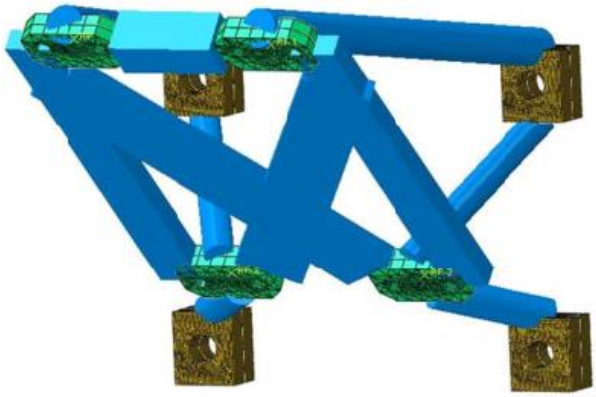
Topologik optimallashtirish natijasi modeldagi chekli elementning o‘rtacha hajmiga bog‘liq bo‘lib, qat'iy aytganda, bu o‘lchamni kamaytirish orqali biz yanada murakkab (va shu bilan birga, aniqroq) geometrik tuzilmalarga erishamiz. Shuning uchun, yakuniy mahsulotni ishlab chiqarish imkoniyatiga ega bo‘lish uchun optimallashtirish jarayoni ikkita qo‘shni chekli elementda zichlikning ortishini paydo bo‘lishiga to‘sqinlik qiluvchi va shu bilan optimallashtirilgan qismdagi minimal material qalinligini cheklaydigan filtrlash usulidan foydalanadi.

$$\frac{dc}{dp_e} = -pp_e^{p-1-T} uK_{0e} u \leq 0 \qquad (2)$$

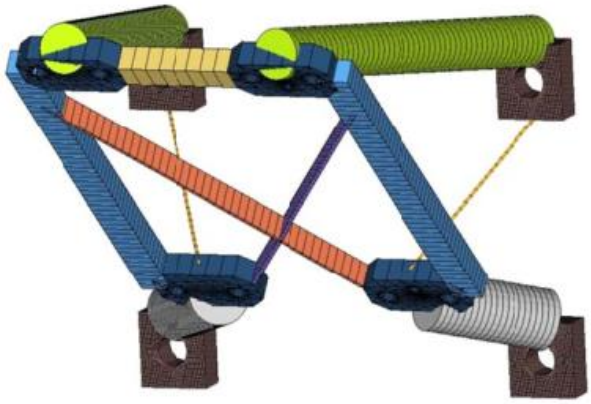
**Parametrik optimallashtirish masalasi va yechish.**

Topologik optimallashtirish materialning konstruksiyada taqsimlanishining sifatli ko'rinishini ko'rsatadi. Olingan sterjensimon bo'limlarning geometrik xususiyatlarini aniqroq

baholash uchun "bionik" deb ataladigan tuzilma parametrik optimallashtirishni amalga oshirish kerak.



2-rasm. Topologik optimallashtirish natijalariga asoslangan sterjensimon model.



3-rasm. Parametrik optimallashtirish natijasi.

Buning uchun olingan topologiya asosida yangi parametrlangan sterjenda chekli element modeli quriladi, ulardagi sterjenlarning kesmalari topologik optimallashtirish natijalari asosida tanlanadi (2-rasm). Model qobiq chekli elementlari yordamida modellashtirilgan mahkamlagichlarni o'z ichiga oladi. Bu vazifa ham chiziqli bo'lmagan dasturlash muammosidir. Uni hal qilish uchun o'zgartirilgan Neoder Mead algoritmi qo'llaniladi (3-rasm).

Shuni ta'kidlash kerakki, sterjenda elementlarining ko'ndalang kesimlari shakli topologik optimallashtirish natijalari asosida tanlangan, sterjensimon elementlar to'rtburchaklar kesimga ega bo'lgan joylarda aylana shaklida kesmalardan foydalanish ham kerakli natijaga olib kelishi mumkinmumkin. Parametrik optimallashtirish muammosining umumiy formulasi har bir sterjen elementi kesimining inertsiya momentlaridan dizayn o'zgaruvchilari sifatida foydalanishi kerak. Shunga qaramay, olingan natijalar optimallashtirilgan qismning bo'limlari hajmini to'g'ri baholashga imkon beradi [4].

Maqolada elastiklik va plastika nazariyasi metodlari, kompozitsion materiallar mexanikasi, hisoblash mexanikasi, parametrli va strukturaviy optimallashtirish usullari qo‘llaniladi. Masalalarning sonli yechimi uchun zamonaviy nazariy jihatdan asoslangan chekli element usuli ishlatilgan. Topologik optimallashtirish masalalarini hal qilishda o‘zgaruvchan asimptot usuli qo‘llaniladi [8].

Topologik optimallashtirish muammosi, klassik formulada, ma'lum bir sohada qat'iylik nuqtai nazaridan materialning optimal taqsimlanishini topish muammosi. Natijada, mintaqaning har bir nuqtasi uchun biz ma'lum bir joyda material bor yoki yo‘qligi haqidagi savolga javob berishimiz kerak. Ushbu dastlabki diskret muammoni doimiy ravishda kamaytirish uchun SIMP (Penalizatsiya bilan qattiq izotrop material) usuli qo‘llaniladi, bu materialning elastik xususiyatlarini materialning "soxta zichligi" ning yordamchi parametri bilan bog‘lashga imkon beradi:

$$E(x) = p(x)^p E^0 \quad (3)$$

$p$ parametrni qo‘shimcha koyfisenti deb ataladi, chunki bu oraliq soxta zichlikning paydo bo‘lishiga to‘sqinlik qiladi: agar soxta zichlik $p$<1 bo‘lsa, unda yetarlicha katta qiymat uchun materialning elastik xususiyatlari chiqadi va shu nuqtada materialdn foydalanish juda qimmatga tushadi. Bu topologik optimallashtirishning muhim jihati hisoblanadi, chunki optimal yechimda soxta zichlik qiymati 0 dan 1 gacha bo‘lgan nuqtalar mavjudligi olingan ychimni fizik nuqtai nazardan izohlashni qiyinlashtiradi.

**Xulosa.** Topologik optimallashtirish - bu berilgan detal uchun optimal shaklni loyihasini aniqlash uchun algoritmlardan foydalanadigan dasturiy ta'minot. Konstruktsiyani integral avtomatlashtirilgan loyihalash va muhandislik tizimiga maqbul ravishda loyihalashtirish uchun ishlab chiqilgan maqbul dizayn metodologiyasidan foydalangan holda, turli darajadagi ierarxik darajalarda berilgan maqsadli ko‘rsatkichlar bo‘yicha loyihalashtirishni tashkil etish, shuningdek, CAD, CAE va CAO da dunyoning eng yaxshi yechimlaridan foydalanish orqali erishiladi.

## Adabiyotlar


[1] Баничук, Н.В. Динамика конструкций. Анализ и оптимизация / Н. В. Баничук, С. Ю. Иванова, А. В. Шаранюк – М.: Наука, 1989.- 264 с.

[2] Болдырев, А. В. Методика обучения топологическому проектированию конструкций на основе моделей тела переменной плотности. / А. В. Бодырев, М. В. Павельчук // Онтология проектирования – 2016 – Т.6, № 4 (22). с. 501 -513.

[3] Боровков, А. И. Компьютерный инжиниринг [Текст]: учебное пособие – СПб.: Изд-во СПбПУ, 2012. – 93 с.

[4] Ёкубов Ё. О., Эргашев Д. П. Оптимальное проектирование конструкций с помощью цифровых интегрированных технологии //Universum: технические науки. – 2020. – №. 11-1 (80). с. 21-24.

[5] Вохобов Р., Ёкубов Ё., Эргашев Д. Конструкция багаж автомобиля cobalt для автоматического закрытия// The scientific heritage: электрон.научн.журн.2020. № 46

[6] Вахобов Р.А., Ёкубов Ё.О., Нумонов М.З. "ВИРТУАЛЬНОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ЧАСТЕЙ АВТОМОБИЛЯ" The Scientific Heritage, no. 62-1, 2021, pp. 42-46. doi:10.24412/9215-0365-2021-62-1-42-46The Scientific Heritage, (62-1), 42-46. doi: 10.24412/91-42-46

[7] Нуманов Мухаммадалишохрухбек Зокиржон Угли. "Методы обеспечения проектирования автомобильных деталей на компьютере" Universum: технические науки, no. 7-1 (76), 2020, pp. 40-43.

[8] Yoqubov Y.O. Integrallashgan kompyuter muhandislik tizimida konstruksiyalarni optimal loyihalash //Namangan muhandislik-texnologiya limiy-texnika jurnali: – 2020. – №. 5-Mahsus son 2. 286-272 bet.

[9] Комаров, В. А. Точное проектирование / В.А. Комаров // Онтология проектирования, 3 (5), 2012, с. 8 – 23


UDK.631.371

# MX-1,8 MASHINASIDA PAXTA TERISH SAMARADORLIGINI OSHIRISH


R.A. Voxobov

*Andijon mashinasozlik instituti*

*(Qabul qilindi 7.12.2021 y.)*


***Annotatsiya:*** *Maqolada mazmunan qishloq xo‘jaligi paxta terish mashinasining maqbul o`lchamlari va mashinaning hosilni terib olishda ishlatiladigan ishchi qismlarining o`lchamlari keltirilgan. Mashinaning dalada harakatlanish hususiyatlari tahlil qilingan va konstruktiv yechimlar tavsiya qilingan.*


***Kalit so‘zlar:*** *Mashina, apparat, shpindel, ventilyator, rostlash, shkiv, haydovchi, mexanik, tartib, tasma, maydon, vosita, qo`llanma, tarmoq.*


***Аннотация:*** *в статье указывается оптимальный размер сельскохозяйственного хлопкоуборочного комбайна и рабочих частей машины, используемых для уборки урожая. Проанализированы полевые характеристики машины и предложены конструктивные решения.*


***Ключевые слова:*** *Машина, оборудование, регулировка, вентилятор, шкив, водитель, механик, ленты, поля, инструменты, руководства, сеть.*


***Annotation:*** *Maqolada mazmunan qishloq xo‘jaligi paxta terish mashinasining maqbul o`lchamlari va mashinaning hosilni terib olishda ishlatiladigan ishchi qismlarining o`lchamlari keltirilgan. Mashinaning dalada harakatlanish hususiyatlari tahlil qilingan va konstruktiv yechimlar tavsiya qilingan.*


***Key words:*** *Machine, equipment, adjustment, fan, pulley, driver, mechanic, belts, fields, tools, manuals, network.*


**Kirish.** Bugungi kunda qishloq xo`jalik tizimida yuqori hosildorlik olish va yetishtirilgan hosilni yig‘ishtirib olishda zamonaviy texnika va texnologiyalardan keng qo`llanilmoqda. Buning natijasida hosilni yig‘ib olish samaradorligi ortib tarmoqda sifat o`zgarishlari yuz bermoqda, quyida qishloq xo`jaligida yuqori hosil beruvchi oq oltinni terib olishda foydalaniladigan mashina samarodorlik ko`rsatkichlari keltirilgan.

Qishloq xo‘jaligi ishlab chiqarishining barcha tarmoqlari kabi paxtachilikda xam yetishtirilgan hosilni nest-nobud qilmasdan yig‘ib olish eng sermehnat jarayon hisoblanadi. Bugungi kunda hosilni yig‘ib olishda mashinalardan unumli foydalanilmoqda, ammo ushbu mashinalar hosilni yig‘ib olishda samaradorlik ko`rsatkichlarini oshirish dolzarb hisoblanadi.

Ushbu jarayonni qisqa davrda muvaffaqiyatli o‘tkazish uchun mashinasozlar **MX–1,8** rusumli paxta terish mashinasini ishlab chiqarib, deqonlarni qurollantirmoqdalar (1-rasm). Lekin ushbu mashina dalada samarali ishlashi uchun bir qator agrotexnikaviy tadbirlar amalga oshirlishi lozim, ya’ni:

1-rasm: MX-1,8 Paxta terish mashinasi.

- paxta maydonlarini kimyoviy preparatlar bilan defolyatsiya va desikatsiya qilish, bunda ventilatorli **OVX-600, OVX-28, VP-1,** shtangali **OShU-50** va **OPShX-12/5** hamda pnevmatik kuvurli purkagichlardan foydalaniladi;

- vaqtinchalik sug‘orish ariqlari va o‘q ariqlarni tekislanishi, bunda **KZU-0,3** tekislagichi **TTZ-80-11** yoki **MTZ-80X** traktori bilan agregatlanib ishlatiladi;

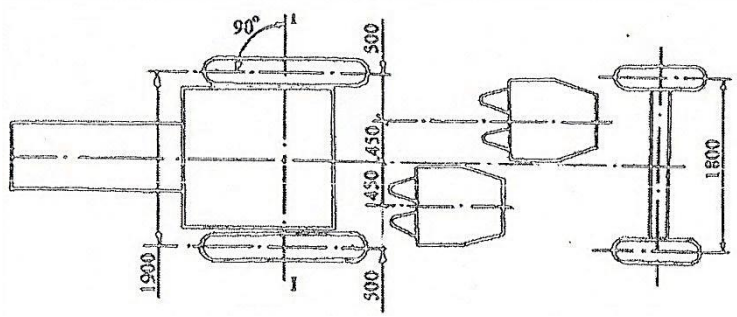
- paxta maydonlarining desikatsiya qilingan qismidagi g‘o‘zalar **KV-3,6** yoki **KS-4** g‘o‘zapoya yulgichlar bilan yig‘ib olinadi(paxta va ko‘saklar terib olinganidan so‘ng) va greyder yoki buldozerlar yordamida yaxshilab tekislanadi; bunda burilish maydonlarining kengligi kamida 8 metr bo‘lishiga, g‘o‘za qatorlari boshlanishida paxtani to‘kilmasdan sifatli terib olinishi uchun esa- 12 metr bo‘lishiga e’tibor berilishi lozim;

- terilgan paxtalarni toza bo‘lishi uchun dala begona o‘tlardan tozalanishi, g‘o‘za barklarining to‘kilishi 85% dan kam bo‘lmasligi, g‘o‘za balandligi esa 100...110 sm dan ortiq bo‘lmasligi lozim.

Yuqorida ko‘rsatilgan tadbirlarni bajarilish mobaynida paxta terish mashinasini ishga tayyorlash (rostlash-sozlash) ishlarini bajarish va yana bir marta mashina xolatini texnikaviy tekshiruvdan o‘tkazib olish paxta yig‘im-terimini qisqa davrda mashinalar yordamida amalga oshirish uchun kafolat bo‘laoladi.

**Eksperiment.** Paxta terish mashnasini ishga tayyorlash (rostlash-sozlash) ishlarida quyidagi amallar bajariladi:

1.Paxta terish mashinasining xarakat yo‘nalishi bo‘yicha simmetriya o‘qi traktorning bo‘ylama simmetriya o‘qi bilan ustma-ust joylashtiriladi. Buning uchun har bir paxta terish apparati ish tirqishidan traktorning bo‘ylama simmetriya o‘qigacha bo‘lgan masofaning 45 sm bo‘lishi, yetakchi g‘ildiraklar o‘rtasidan harakat yo‘nalishi bo‘yicha o‘tkazilgan bo‘ylama vertikal tekislikgacha bo‘lgan masofa esa 50 sm bo‘lishi ta’minlanadi. Faqat shu xolatdagina chap va o‘ng paxta terish appratlarining ish tirqishlari paxtasi terilishi kerak bo‘lgan g‘o‘za qatorlari qarshisida joylashadi va g‘o‘za tupidagi ochilgan paxtalarni to‘liq terib olinishi taminlanadi, aks holda g‘o‘za tupining eng pastki xosil shoxlaridagi paxtalar to‘liq terlamaydi (2-rasm).

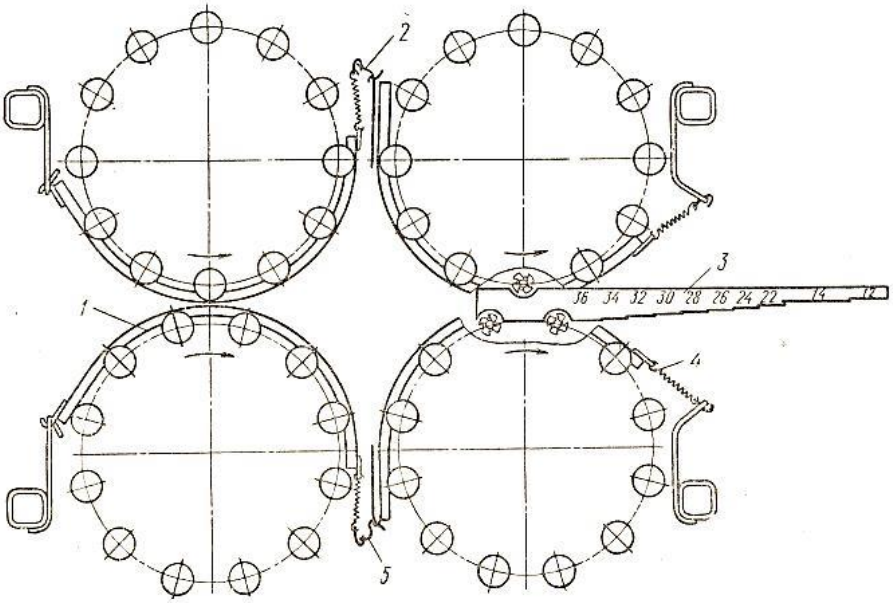



2-rasm: Traktor bilan paxta terish mashinasini joylashtirish sxemasi.

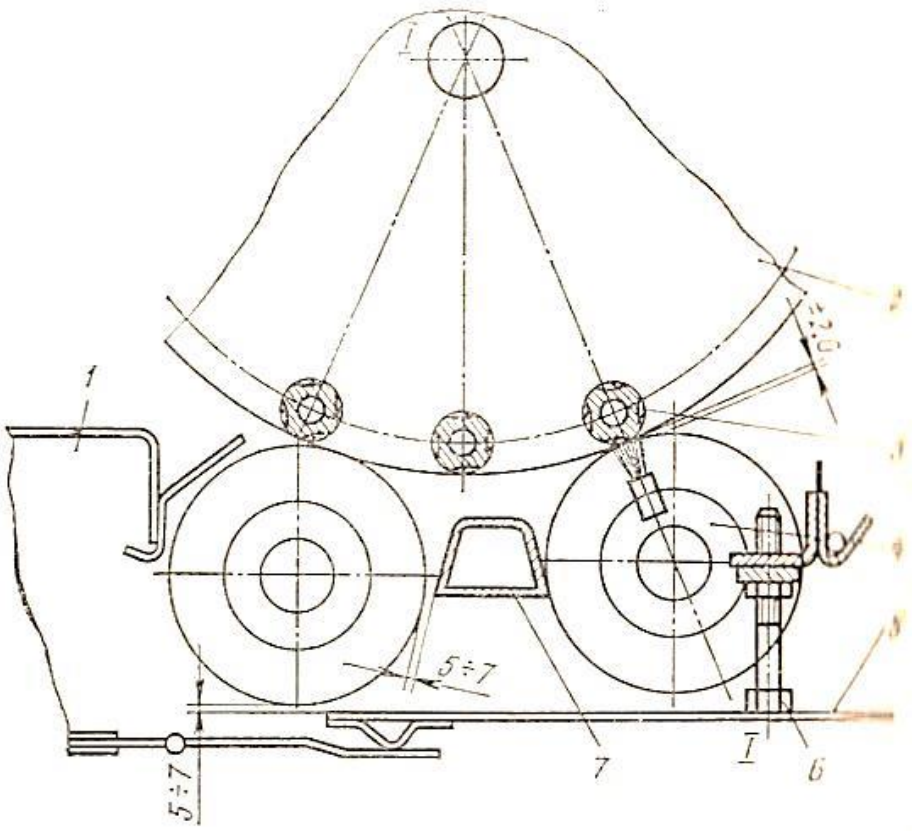
2. Chap va o‘ng paxta terish apparatlaridagi yonma-yon joylashgan shpindelli barabanlarining vertikal o‘qlari bir-birlariga parallel (bir vertikal tekislikda) bo‘lishi taminlanadi. Natijada barabanlar yuritmasidagi shesternyalarning xizmat resursi uzayadi, shuning bilan birga yonma-yon joylashgan shpindelli barabanlar orasi ( ish tirqishi ) shpindellarning balandligi bo‘yicha bir xil bo‘lishi ta’minlanadi. Bunday holat esa g‘o‘za shoxining butun balandligi bo‘yicha paxta tolalarini to‘liq terib olinishiga ijobiy ta’sir etadi.

3.Har bir (chap yoki o‘ng ) apparatda qarama – qarshi shpindelli barabanlar shpindellarining shaxmat tartibidagi joylashuvi ta’minlanadi. Buning natijasida har bir ko‘sakda ochilgan paxta tolalarining bir shpindel yordamida terib olinishi ta’minlanadi, aks xolda xar bir ko‘sak tolasi

yonma-yon joylashgan bir juft shpindel ta’siri orasida qoladi va tolalarning uzilishi yoki to‘liq terib olinmasligi sodir bo‘ladi(3-rasm).




3-rasm: Yondosh barabanlar shpindellarini shaxmat tartibida joylashtirish sxemasi.




4- rasm:Shpindel va ajratkich cho‘tkalarini to‘g‘ri joylashtirish sxemasi.

4. Ajratgich va shpindelli baraban vallari ( aylanish o‘qlari)ning parallelligi ta’minlanadi, bunda baraban, shpindel va ajratkich aylanish o‘qlarini bir vertikal tekislikda joylashuviga erishiladi. So‘ngra ajratkich qillarining shpindel tishlari orasiga 1,0.....1,5 mm botib turishi rostlanadi. Natijada shpindel tishlari oralig‘i cho‘tka qillari yordamida muntazam tozalanib turishi

ta’minlanadi. Aks holda shpindel tishlarining orasi kirlashib, paxta tolasini ilib olish xususiyati yomonlashadi. Shpindel ilib olgan paxta tolasi esa yerga to‘kila boshlaydi. Bu esa mashina texnologik ish jarayoni sifatini pasaytirib yuboradi(4-rasm).

5.Ventilatorlar shkivlarining holatini, tasmalarining tarangligini va taranglash qurilmasi roliklarining holatini rostlashda dastlab shkivlar o‘qlarining bir to‘g‘ri chiziqda yotishi ta’minlanadi, aks holda tasmalar tarangligi xar xil bo‘lib tasma yoki oralik yuritma shkivining podshipniklari tezda yeyiladi, natijada ventilator yuritmasining resursi kamayib ketadi. So‘ngra tasmalar tarangligi rostlash vintlari yordamida roliklarni kronshteyn o‘qlari atrofida burish yo‘li bilan sozlanadi. Tasmalar o‘rtasidan 6 kg kuch bilan bosilganda hosil bo‘lgan egilish 25.....35mm bo‘lsa, taranglik to‘g‘ri rostlangan hisoblanadi. Agar ventilyator tasmasining tarangligi yetarli darajada bo‘lmasa tasmalar shkivlar ariqchasida sirpanish bilan ishlaydi, oqibatda tasmalarning qizishi va yanada cho‘zilishi sodir bo‘ladi. Buning natijasida ventilator belgilangan tezlik bilan aylana olmaydi va so‘rish kamerasida siyraklanish yetarli bo‘lmaganligi sababli paxtalar tiqilib qoladi.

6. Traktorning dvigatel qismidan, uzatmalar qutisidan, ketingi ko‘prik va oxirgi uzatmalar qutisidan yonilg‘i va moylarning oqishi paxta sifatini keskin pasaytirmasligi uchun agregat 1,0.....1,5 soat ishlatilganidan so‘ng barcha birikish chegaralari takroran tekshiruvdan o‘tkaziladi. Agar yonilg‘i yoki moy oqayotgan birikmalar aniqlansa ularni biriktiruvchi bolt yoki gaykalari maxkamlanadi va aniqlangan kamchilik bartaraf qilinadi.

Paxta terish mashinasi dalaga (ish joyiga ) olib borilganidan so‘ng quyidagi rostlash ishlari bajariladi:

a) Paxta terish apparati ish tirqishining kengligi, dastlab maydon xosildorligining yuqori yoki quyi ekanligiga, shuningdek maydondagi g‘o‘za tupining xali ochilmagan eng yirik ko‘sagi o‘lchamiga qarab 30.....34 mm ga rostlanadi. So‘ngra mashina ishga solinib, uning 10 metr masofadagi ishini sifati tekshiriladi. Eng yirik ko‘saklar sirtida shpindel tishlarining sezilarli izlari aniqlansa ish tirqishining kengligi to‘g‘ri tanlangan xisoblanadi (6-rasm).

b) Sug‘orish egatlarining sayoz yoki chuqurligiga qarab paxta terish apparatining pushta ustiga nisbatan o‘rnatilish balandligi rostlanadi. Bunda mashina 10 metr masofaga xarakatlangandan so‘ng g‘o‘za to‘plarining chap va o‘ng tomonlarida apparat karkasining pushta yuzasiga yengil ishqalanishidan xosil bo‘lgan izlar aniqlansa apparatning o‘rnatilish balandligi to‘g‘ri rostlangan hisoblanadi.

Yuqorida ko‘rsatilgan rostlash- sozlash ishlari to‘liq bajarilganidan so‘ng paxta terish mashinasi ishga solinadi.Bunda mashinaning g‘o‘za qatorlari orasiga kiritilishida markyor izi aniqlanishi va chap yoki o‘ng tomondagi g‘ildiraklar albatta markyor izidan kiritilishi lozim. Mashina( yoki mashinalar guruxining) ishi to‘xtovsiz davom etishi uchun paykal boshi yoki oxiridagi burilish maydonlariga **2-PTS-4-793A** rusumli traktor tirkamasi qo‘yilishi kerak. Terilgan paxtani to‘g‘ridan – to‘g‘ri tirkamaga to‘kilishi uning ifloslanishidan saqlaydi, shuningdek ularni transport vositalariga yuklash uchun qo‘shimcha mehnat sarfini tejashga imkon beradi.

**Natijalar tahlili.** Paxta terish mashinalarini ishlatish davrida turli ko‘ngilsiz xodisalar sodir bo‘lmasligi uchun mehnat muxofazasiga ko‘ra quyidagi qoidalarga amal qilinishi maslaxat beriladi:

1.Paxta terish mashinalarini boshqarish faqat maxsus tayyorgarlikdan o‘tgan, xavfsizlik texnikasi bo‘yicha yetarli xajmda yo‘riqlar olgan va mexanik – xaydovchi guvoxnomasiga ega bo‘lgan shaxslarga ruxsat etilishi:

2.Mexanik xaydovchi va uning yordamchisi tamonidan har kuni ishga tushish oldidan mashinaning barcha bolt bilan biriktirilgan-mahkamlangan qismlari nazoratdan o‘tkazilishi, barcha aylanma harakat uzatuvchi qismlarining to‘siqlar va g‘iloflarini maxkam biriktirilganligini tekshirib borilishi, maxkamlash-qo‘shimcha sozlash ishlarini faqat dvigatel o‘chirib qo‘yilgan vaqtda bajarilishi.

3.Mexanik xaydovchi va yordamchining ish kiyimlari ixcham, erkin xarakat qilishga imkon beradigan bo‘lishi, qo‘l qoplar, bosh va oyoq kiyimlarini mos o‘lchamga ega bo‘lishi turli falokatlarni oldini olishga imkon beradi.

4.Paxta terish apparati qabul kameralari faqat apparat yuritmasi to‘xtatilgandan so‘ng tozalanishi kerak.
5.Shpindellar bilan bajariladigan ishlarda quyidagilarga rioya qilinishi lozim..
- shpindellar sirtini shirali ko‘k yopishmalardan tozalash uchun dastlab apparatlar ish tirqishi maksimal (36.....40mm) o‘lchamga o‘rnatilishi va tezliklar richagini neytral xolatda bo‘lishi;
- shpindellarni tozalash uchun faqat simli cho‘tkalardan foydalanilishi va ularning dastasini uzunligi kamida 75sm bo‘lishi;
- shpindellarni tozalash vaqtida apparatlarni transport holatga ko‘tarib qo‘yilishi va shundan so‘ng apparat yuritmasini o‘rtacha tezlikda xarakatlantirilishi;
- tozalash ishlari oldingi barabanlar uchun old tomonidan, ketingi barabanlar uchun esa orqa tomonidan bajarilishi, agar cho‘tkalar barabanlar oralig‘iga tortilib ketsa, uni darhol qo‘yib yuborilishi zarur.
6.Mashinani xarakatlantirish oldidan ogoxlantiruvchi signal berilishi, ishlatish yoki bir maydondan boshqa maydonga o‘tish vaqtida mashinada begona shaxslarning bo‘lmasligi kerak.
7.Terib olingan xosilni mashina bunkeridan transport vositalariga ag‘darish vaqtida va ko‘tarilgan bunker ostida begona shaxslarning bo‘lishiga yo‘l qo‘ymaslik kerak.
8.Mashina ostki qismini nazorat qilish faqat dvigatel to‘xtatilgan va mashina blokirovkali tormozlangan holatda bajarilishi kerak.
9.Tungi smenada ishlash uchun mashina albatta yoritkichlar bilan jixozlangan bo‘lishi kerak.
10. Temir yo‘llarni faqat belgilangan joylardan kesib o‘tilishi, svetaforning qizil chirog‘i yongan yoki shlagbaum tushirilgan xolatlarda esa mashina xarakatini to‘xtatilishi kerak.
11. Mashina ishlayotgan xududda yong‘in chiqmasligi uchun dvigatel’ chiqarish trubasi albatta uchqun tutuvchi moslama bilan jixozlanishi, mashinaga yonilg‘i yoki moylash materiallarini quyish faqat maxsus jixozlar yordamida bajarilishi, yonilg‘i yoki moylash materiallari yerga to‘kilgan xolatlarda ularni darxol qum yoki tuproq bilan ko‘milishi, mashina yoki paxta uyumlari atrofida sigaretalar chekilishiga yo‘l qo‘ymaslik zarur.
12. Mashina elektr jixozlarini tutashtiruvchi simlarda turli sabablarga ko‘ra ochiq joylar xosil bo‘lishi va oqibatda uchqun chiqishiga yo‘l qo‘yilmasligi kerak.

**Xulosa**: Paxta xosilini mexanizatsiya vositalari bilan yig‘ishtirib yuqori samaradorlikka erishish uchun albatta ko‘p omillarni e’tiborga olish zarur. Masalan,paxta yetishtirilgan maydonlarda g‘o‘zani chilpish yoki defolyatsiyani sifatli o‘tkazilishi eng muxim omillardan xisoblanadi. G‘o‘zani mexanizatsiya vositalari yordamida chilpish yoki defolyatsiyani qanday tashkil qilinishi, qaysi texnikalardan foydalanilishi, ularni qanday sozlanishi haqida shu soxada ilmiy faoliyat olib borayotgan olimlarimizdan M.Toshboltaev, B.Xolikov, R.Nazarov va boshqalarning mulohaza va tavsiyalari “O‘zbekiston qishloq xo‘jaligi” jurnalining bir qator sahifalarida chuqur taxlillar bilan elon qilingan. Mutaxasislar ushbu taklif va tavsiyalar bilan muntazam tanishib borishlari va yuqoridagi mulohazalarga e’tibor qaratishlari yetishtirilayotgan paxta xosilini qisqa muddatlarda, kam xarajatli va sifatli xolatda yig‘ib olinishiga imkon yaratadi. Natijada paxta yigim - terimida qo‘llanilayotgan mexanizatsiya vositalarining samaradorligi 10...15% ga ortadi.

**Adabiyotlar**

[1]. Адлер Ю.П., Маркова Е.В.,Грановский Ю.Б. Планирование эксперимента при поиске оптималных условий. М.:Наука,1976, 280с.
[2]. Мелников С.В.,Алёшкин В.Р., Рощин П.М. Планирование эксперимента в исследованих селскохозяйственных протсессов. Л.:Колос,1980,168с.
[3]. Основы планирования эксперимента в селскохозяйственных машинах. РТМ 23.2.36-73. М.:ВИСХОМ, 1976,116с.
[4]. Кудрявцев Е.М. Практикум по КОМПАС 3ДВ8. – М.: 2007. –482 с.
[5]. E. Fayzullayev va boshqalar “Transport vositasining tuzilishi va nazariyasi” Toshkent “Yangi asr avlodi” 2006 yil.

УДК 621.004.386.

# ALGORITMLAR TIZIMLI TAHLILI VA ULARNING TAKOMILLASHTIRISH USULLARI

E.H. Butayev

*Andijon mashinasozlik instituti*
*(Qabul qilindi 7.12.2021 y.)*

***Аннотация.*** *Ushbu maqola dasturlashning kirish bosqichlari uchun zaruriy vositalarni va o'quv materialini taqdim etishda algoritmlash rolini muhokama qilamiz. Yangi boshlagan dasturchilarni amalga oshirishga yondashuvni oldindan ko'rib chiqish foydasiga ishontirish qiyin va ular algoritmni ishlab chiqish jarayonida amalga oshiriladigan fikrlash jarayoni kelajakda mantiqiy asos bo'lib xizmat qilishini tushunmaydi. Shuning uchun muhim uslubiy masala - bu talabalarni kodlashga o'tishdan oldin turli xil algoritm alternativlarini ko'rib chiqish va baholash masalalariga yondashishga undaydigan topshiriqlar va misollarni sinchkovlik bilan tanlashdir.*

***Таянч сўзлар:***

*dasturlash, halqa, sikl hosil qilish, dasturlashtirishga kirish, vazifaning dastlabki tahlili, ekstremal dasturlash.*

***Аннотация.*** *В этой статье мы обсуждаем роль алгоритмов в предоставлении необходимых инструментов и учебных материалов для вводных этапов программирования. Сложно убедить начинающих программистов в пользу предварительного просмотра подхода к реализации, и процесс мышления, происходящий в процессе разработки алгоритма, служит логической основой. окончательный вид программы. Поэтому важной методологической проблемой является тщательный отбор заданий и примеров, которые побуждают студентов рассмотреть и оценить различные альтернативы алгоритмов, прежде чем переходить к кодированию.*

***Ключевые слова:*** *программирование, зацикливание, зацикливание, введение в программирование, анализ начальных задач, экстремальное программирование.*

***Annotation.*** *In this article, we discuss the role of algorithms in providing the necessary tools and training material for the introductory stages of programming. It is difficult to convince novice programmers in favor of previewing the implementation approach, and the thinking process that takes place during the algorithm development process serves as a logical basis. the final form of the program. An important methodological issue, therefore, is the careful selection of assignments and examples that encourage students to consider and evaluate different algorithm alternatives before moving on to coding.*

***Keywords:*** *programming, looping, introduction to programming, initial task analysis, extreme programming.*

**Kirish.** Ko'pincha dasturlashni boshlayotgan talabalar topshiriqni bajargandan so'ng, darhol to'g'ri echim topishga harakat qilib, kodni kiritishni boshlashlarini kuzatamiz. Ular amalga oshirish uchun muhim bo'lgan algoritmni tahlil qilish bosqichini o'tkazib yuborishadi. Talabalar, algoritm yetarlicha o'qilishi yoki samaraliroq bo'lishidan qat'i nazar, faqat ishlaydigan dasturni tuzishni maqsad qiladi. Bu kuzatishlar dasturlash musobaqalarida qatnashayotgan ilg‘or talabalar uchun ham to‘g‘ri keladi - hatto ular kamdan-kam hollarda birinchi navbatda tegishli algoritmni yaratish orqali o‘z ishlarini engillashtirishga intilishadi. Dasturchilarni amalga oshirishga bo'lgan yondashuvni va ishlab chiqish jarayonida olib boriladigan fikrlash jarayonini oldindan ko'rib chiqish foydaliligiga ishontirish qiyin. Algoritm dasturning yakuniy shaklining mantiqiy asosi bo'lib xizmat qiladi.

Xuddi shunday hodisani matematika o‘qitishda ham kuzatish mumkin. Ko'p yillar oldin algebraik ifodalarni intensiv va og'ir hisoblash zarurati hisob-kitoblarni minimallashtirish va optimallashtirish uchun ifodalarni soddalashtirishga intilishga olib keldi. Bugungi kunda bu tez-tez qo'llanilmaydi, chunki murakkablik bilan shug'ullanish zamonaviy kompyuterlar va IT texnologiyalari uchun muammo emas. Shunday qilib, bir nuqta bo'lishi mumkin: bizda etarlicha kuchli kompyuterlar mavjud bo'lganda, nima uchun algoritm haqida qayg'urishimiz kerakmi? Yangi texnologiyalar ko'plab afzalliklari bilan bir qatorda sezilarli kamchilikka ega: foydalanuvchilarning xatti-harakatlari ko'proq iste'molga asoslangan bo'lib, odamlarni dangasa qiladi va ijodiy fikrlash va

intilishlarni rag'batlantirmaydi. Umumiy IT faoliyati ko'proq ijtimoiy tarmoqlarga qaratilgan bo'lib, bizni o'rab turgan hodisa va jarayonlar, jumladan, o'rganilishi kerak bo'lgan o'quv materiallari iste'molchi darajasida qabul qilinadi, bu esa o'quvchilarni faollik va fikrlashga majburlamaydi. Ammo bu ta'lim, xususan, dasturlash bo'yicha o'qitishga intiladi.

“Dasturlashtirishga kirish” kursida foydalaniladigan topshiriqlar va misollar to‘plami kirish qismi bo‘lishi sharti bilan yetarlicha sodda. Shu ma'noda ular o'quvchilarni muammoga samarali yechim topishga majburlay olmaydilar. Shuning uchun muhim uslubiy masala - bu talabalarni kodlashga o'tishdan oldin turli xil algoritm alternativlarini ko'rib chiqish va baholash masalalariga yondashishga undaydigan topshiriqlar va misollarni sinchkovlik bilan tanlashdir.

Maqola quyidagicha tashkil etilgan: 1-kirish bo'limda algoritmik madaniyat muhokama qilinadi. 2-bo'lim Tajribada misol orqali ko'rib chiqilgan algoritmning tahlili muhokama qiladi. 3-bo'limda xulosalar keltirilgan

Algoritmik madaniyat: Muammoni hal qilish dasturlash bo'yicha o'qitishning majburiy elementidir. Yechimlarni izlash jarayonida talabalar nazariy bilimlarni amaliyotda qo‘llash ko‘nikma va odatlarini o‘zlashtiradilar. Bundan tashqari, muammolarni hal qilish qobiliyati nazariy bilimlarning yaxshi tushunilganligidan dalolat beradi. Amaliy nuqtai nazardan, vazifa aniq yoki yashirin savol bo'lib, uning javobi aniq emas va uni bosqichma-bosqich topish kerak.

O'quv jarayoni kontekstida vazifani hal qilish aslida maqsad emas; bu dasturlash ko'nikmalarining bir qismi sifatida harakat rejimlarini shakllantirishning kengroq maqsadiga erishishning bir vositasidir. Ushbu modellar o'qituvchining yo'l-yo'riqlari va taxminlarini taqdim etish orqali tuzilishi mumkin, ular nazoratsiz sinov-xato harakatlaridan so'ng baholash yoki o'z-o'zini baholash natijasi bo'lishi mumkin.[6] Harakat modellari o'quv jarayonining haqiqiy qiymati bo'lib, yechimni o'zi topmaydi. Aslida, yechim faqat harakat modeli to'g'ri ishlab chiqilganligining ko'rsatkichidir.

Vazifaning dastlabki tahlili bilan birgalikda mustahkam matematik ko'nikmalarning asosi dasturlash tilining integratsiyalashgan rivojlanish muhitida (IDE) to'g'ridan-to'g'ri kodlash orqali vazifani bajarishga urinishdan farqli o'laroq, to'g'ri harakatni modellashtirish jarayonini modellashtirish jarayonining asosiy muvaffaqiyat omili va zaruriy shartidir. ... Dastur ustida ishlayotgan dasturchi, ayniqsa yangi boshlanuvchilar, ular yaratgan dastur nafaqat foydalanuvchi uchun, balki dasturchining o'ziga ham yordam berishini hurmat qilishi kerak

Dasturchilar, shuningdek, dasturiy ta'minotni ishlab chiqish metodologiyalari, o'zgarishlarni boshqarish va dasturiy ta'minotning hayot aylanishining texnik bosqichida boshqa dasturchilar jamoalari kelajakda o'z kodlarini ko'rib chiqishlari va o'zgartirishlari mumkinligini taxmin qilishlari kerak. Bu, ayniqsa, turli dasturiy ta'minot loyihalarida integratsiya va moslashishda ishtirok etadigan qayta foydalanish mumkin bo'lgan dasturiy ta'minot birliklari va kutubxonalarni qurishning zamonaviy tendentsiyalari uchun ayniqsa muhim va dolzarbdir. Shunday qilib, zamonaviy dasturiy ta'minotning majburiy xususiyati o'qilishi, yaxlitligi, aniq belgilangan interfeyslar, kirish va chiqishlar, yo'q qilingan nojo'ya ta'sirlar, ob'ektga yo'naltirilgan dasturlash paradigmalari kontekstida qat'iy inkapsulyatsiya va hisoblash resurslaridan samarali foydalanishdir. Bu xususiyatlarning barchasi ko'p o'ylash, ko'p rejalashtirish, puxta qaror qabul qilish, dasturiy ta'minot kompaniyalari, ekspert guruhlari va umuman jamiyatda to'plangan eng yaxshi tajribalarni qabul qilishni talab qiladi. Xulosa qilib aytganda, dasturlash bo'yicha kirish kursi talabalarni bu ko'nikmalarning g'ishtlari va loylari aynan shu erda va hozir mustahkam poydevorda birlashtirilganligiga ishontirishi kerak.

O'qilishi nuqtai nazaridan, dasturlash birinchi qarashda ko'ringanidan ko'ra, tabiiy til matni tarkibiga yaqinroq jarayondir. Albatta, bu mavhum adabiy matnlar haqida emas, bu ko'proq ma'lumotli matnlar. Ular ustida ishlayotganda, o'quvchilar e'tiborini jalb qilish uchun shou sifati kerak edi. Tabiiy tillar fikrlarni ifodalash uchun o'zgaruvchan aniqlik bilan ishlatilishi mumkin - juda muvaffaqiyatli yoki juda ko'p emas - lekin algoritm yaratish yoki dastur tuzishda fikrni aniq ifodalash juda zarur.

Bu dasturning o'quvchilari kimligini ko'rib chiqish uchun sababdir. Eng aniq o'quvchi, birinchi navbatda, bu mashinaning o'zi. Mashina nuqtai nazaridan samaradorlik dastur matnining eng muhim sifat mezonidir. Dasturlash kurslarida ushbu sifat talabini hisobga olsak, dasturlash

mavzusiga qanchalik chuqurroq kirsak, bu muammo shunchalik katta bo'lishini ko'rsatadi. E. Dijkstra [2] kompyuter dasturlari sifatini quyidagicha izohlaydi: “Bir tomondan...dasturlar jozibali va chuqur mantiqiy go‘zallikka ega bo‘lishi mumkin bo‘lsa, boshqa tomondan... ko‘pchilik dasturlar o‘ziga xos tarzda taqdim etilganligini tan olishga majbur. mexanik ijro, lekin go'zallikka ega bo'lsa ham, inson qadriga mutlaqo yaroqsiz.”

Dasturni ko'p o'quvchilari bor, ularning ba'zilari kelajakda uni o'zgarishlarni boshqarishning bir qismi sifatida ko'rib chiqadilar (shu jumladan muallifning o'zi), lekin ba'zi hollarda, ikkinchi o'quvchi dasturni yaratish vaqtida ko'rib chiqishi kerak bo'lishi mumkin. Qiziqarli misol zamonaviy agile dasturiy ta'minotni ishlab chiqish metodologiyalari [3] bilan bog'liq, xususan, "juft dasturlash" orqali yaxshi samaradorlikka erishiladigan Ekstremal Dasturlash (ED). ED bir kompyuterda ikkita dasturchi ishlashini talab qiladi, u erda biri kod tuzadi, ikkinchisi birinchisini kuzatadi va boshqaradi; ular vaqti-vaqti bilan o'z rollarini almashtirishlari mumkin. Ushbu yondashuv uchun motivatsiya "bir boshdan ikki bosh yaxshi".

Biz o'qitish uchun ishlatiladigan dasturlar va haqiqiy dasturiy ta'minotni ishlab chiqish muhitida yaratilgan dasturlar o'rtasidagi farqni bilishimiz kerak. O’qituvch o'quv dasturlarini tuzadi; shuning uchun ularni tushunish oson bo'lishi kerak.

1970-yillardan ta’lim metodologiyasi olimlari kompyuter va dasturlashning ta’lim mazmuniga ta’siriga alohida e’tibor qaratdilar. Ular algoritmlash tushunchasi dasturlashning negizida yotadi, aniq til yordamida algoritmni ishlab chiqish va tavsiflash jarayoni sifatida belgilandi. Insonning ko'pgina faoliyati ma'lum bir algoritmga amal qiladigan jarayon sifatida rasmiylashtirilishi va tavsiflanishi mumkin. Biroq, algoritmlash qo'llanilmaydigan ko'plab sohalar mavjud, masalan, ijodkorlik va sub'ektiv qarorlar qabul qilish bilan bog'liq faoliyatlar (jumladan, algoritmlarni yaratish jarayoni!). Algoritm nimani anglatishini o'quvchilarning tushunchasi turli fanlarni o'rganish jarayonida bevosita shakllanadi, eng muhimi matematika. Biroq, kompyuterlar va Axborot-kommunikatsiya texnologiyalari (AKT) paydo bo'lishi bilan bu tushuncha o'z-o'zidan o'z ichiga oladi va zamonaviy madaniyat va axborot asrining ta'siri ostida bo'ladi. 1980-yillarning o‘rtalaridan boshlab dasturlash kurslarining asosiy vazifasi o‘quvchilarning algoritmik madaniyatini shakllantirishdan iborat bo‘ldi.[5] Darhaqiqat, matematik algoritmni aniqlash, birlashtirish, tekshirish va to'g'ri bajarish qobiliyati har doim talabaning matematik madaniyatining asosiy tarkibiy qismi bo'lib kelgan, garchi "algoritm" atamasi tilga olinmagan bo'lsa ham. Shu nuqtai nazardan, matndan ma'lumot olish va sharhlash qobiliyati bo'lgan funktsional savodxonlikning etishmasligi to'g'ri algoritm va dasturni yaratishni qiyinlashtirishi mumkin.

Xulosa qilib shuni aytish mumkinki, algoritmik madaniyat talabalarda algoritmlashtirishni amalga oshirish uchun zarur bo'lgan ko'nikmalarni shakllantirish uchun zarur bo'lib, bu yaxshi tuzilgan va samarali kompyuter dasturlarini talab qiladi.

**Tajriba:**

Kirish qismida ta'kidlanganidek, kirish dasturlash kursining o'quv misollarining tabiatiga ko'ra, talabalarni muammoga yaxshi o'ylangan yechim bilan yondashishga ishontirish qiyin. Gal-Ezer va boshqalar. [4] Ushbu kontseptsiyani nisbatan erta joriy etish talabalarni muqobil algoritmlarni ko'rib chiqishga, ularni tahlil qilishga va to'g'ri shakllantirishga undaydi.

Keling, dastur samaradorligini oshirish bo'yicha tavsiyalarni ko'rsatadigan va nihoyat, yaxshi o'ylangan algoritmning foydasini ishonchli tarzda ko'rsatadigan misolni ko'rib chiqaylik.

Misol: Ikkita a va b butun sonlarni kirituvchi va [a, b] oraliqga tegishli barcha butun sonlarning o‘rtacha qiymatini ko‘rsatadigan va oraliqdagi butun sonlar sonini chiqaruvchi dastur tuzing.

Bu erda biz dasturning to'rtta versiyasini ko'rsatamiz, ularning har biri avvalgisini samaradorlik, soddaligi va o'qilishi nuqtai nazaridan yaxshilaydi. Bundan tashqari, dastlabki ikkita versiya halqalarni optimallashtirish bo'yicha muhokama qilish imkonini beradi.

Kuzatishlar shuni ko'rsatadiki, talabalarning deyarli 90% muammoga to'g'ridan-to'g'ri yondashadi, kodni birlashtirishga harakat qiladilar va o'rtacha qiymatga tayanadilar. Ta'rifga ko'ra, raqamlar ro'yxatining o'rtacha qiymati ro'yxat hajmiga bo'lingan raqamlar yig'indisi, boshqacha aytganda o'rtacha arifmetikdir. Ushbu ta'rif keng tarqalgan va o'rtachani topish bilan bog'liq boshqa vazifalarga qo'llanilishi mumkin bo'lgan o'rnatilgan algoritmni o'z ichiga oladi. Bu vazifani bajarish

uchun [a, b] oraliqdagi butun sonlar yig‘indisini va shu oraliqdagi butun sonlar sonini topish kerak. To'g'ri yechim butun sonlar yig'indisini iterativ ravishda to'plash va xuddi shunday butun sonlarni hisoblashdir. Amalga oshirish uchun ikkita halqa va parametr kerak bo'lib, ular yig'indi va o'lchamni topish uchun doimiy ravishda interval raqamlaridan o'tadi.

```
//Version 1 C++
int main()
{
    int sum=0,
        son=0, i, a, b;
        cin>>a>>b;
        for (i=a; i<=b; i++)
        sum+=i;
        for (i=a; i<=b; i++)
        son++;
        double natija=(double) sum/son;
        cout<<natija<<" "<<son<<endl;
 return 0;
}
```

Sikllar eng muhim omillardan biri bo'lib, algoritm samaradorligi, murakkabligi va bajarilish vaqtiga ta'sir qiladi. Buning sababi shundaki, tana bayonotlari ko'p marta takrorlanadi va bajariladi va hisob-kitoblarning har qanday qisqarishi, hatto minimal bo'lsa ham, qisqartirish samarasini ko'p marta oshiradi. Ikki yoki undan ortiq siklni birida birlashtirish uchun sikllar sonini kamaytirishning bir usuli.Shunday qilib bajarish vaqti va zarur bo'lgan xotirani qisqartirish.Bu ko'pincha, talabalar kodlashdan oldin topshiriqni sinchkovlik bilan tahlil qilsalar aniq bo'ladi.

Yuqoridagi kodni hisobga olsak, 1-versiyada bir xil parametrlarga va sarlavha satrlariga ega bo'lgan ikkita tsikldan foydalanilganini ko'rish mumkin.Ushbu tsikllarning tanasini bitta tsiklga birlashtirish dastur samaradorligini oshiradi va quyida ko'rsatilgandek kodni qisqartiradi.

```
// Version 2
int main()
{
    int sum=0, son=0, i, a, b;
        cin>>a>>b;
        for (i=a; i<=b; i++)
        {
         sum+=i;
        son++;
        }
        double natija=(double) sum/son;
        cout<<natija<<endl;
  return 0;
}
```

Yuqoridagi algoritmni keyingi tahlil qilish shuni ko'rsatadiki, [a, b] oraliqdagi raqamlar ketma-ket bo'lib, bu raqamni (b-a+1)/2 formula bo'yicha hisoblash imkonini beradi. Tahlil shuni ko'rsatadiki, sonlar yig'indisi aslida cheklangan arifmetik progressiyaning yig'indisidir. Bunday xulosaga kelish, agar o'quvchilarning matematik bilimlari mavjud va mustahkam bo'lsagina mumkin bo'ladi. Agar bu bilim etishmayotgan bo'lsa, o'qituvchining tahlili o'quvchilarni kuzatish va mantiq orqali ushbu faktni tushunishga undashi mumkin. Darhaqiqat, ro'yxatning o'rtasidagi simmetrik bo'lgan har bir juft sonning yig'indisi bir xil. Demak, [a, b] oraliqdagi sonlar yig‘indisi juft sonlar yig‘indisining juftlik soniga ko‘paytirilganiga teng bo‘ladi. Yondashuv boshqa Gauss summalarini hisoblashda qo'llaniladi. Quyidagi 3-versiyada bu mulohazalar tasvirlangan.

```
// Version 3
int main()
{
```

```
   double sum;
    int son, a, b;
          cin>>a>>b;
          sum=(a+b)*(b-a+1)/2;
          son=(b-a+1);
          double natija=sum/son;
          cout<<natija<<" "<<son<<endl;
   return 0;
}
```

3-versiyada yaxshilangan samaradorlik algoritmni sinchkovlik bilan tahlil qilish va baholash orqali erishiladi. Sinfda ushbu xulosalarga erishish va algoritmga kiritilgan oddiy formulani olishning muqobil yondashuvi o'rtacha ifodani batafsil qayd etish, so'ngra uni teng shartlarga e'tibor bergan holda soddalashtirishdir. Agar munozara har bir nosimmetrik juftlikning yig'indisi bir xil bo'lsa, har bir juftlikning o'rtacha ko'rsatkichi (2 ga bo'lingan yig'indi) bir xil bo'lishini hisobga olish uchun bir qadam oldinga siljish bo'lsa, xuddi shunday xulosaga kelish mumkin. Bu dasturning keyingi versiyasini o'z ichiga oladi:

```
// Version 4
int main()
{
    int a,b;
          cin>>a>>b;
          double natija= (double) (a + b)/2;
          cout<<natija<<endl;
 return 0;
}
```

**Natijalar muhokamasi:** Ko'rinishidan, yechimning har bir versiyasi avvalgisining samaradorligini oshiradi, shu bilan birga qisqaradi. O'qituvchilar va talabalar nafaqat dasturlarning to'g'riligiga, balki ularning sifatiga ham e'tibor berishlari kerak. Dasturlash uslubiga mas'uliyat bilan munosabatda bo'lish bo'lajak dasturlash tanlovlarida, ayniqsa o'qishning birinchi bosqichlarida qatnashadiganlar uchun juda muhimdir.

Yana bir misolni ko'rib chiqamiz:

**Tajriba:** Berilgan natural sonlar ketma-ketligidagi juft raqamlar sonini topuvchi dastur tuzing.

Mumkin bo’lgan ikkita yechim:

A) Raqamning juftligini tekshiring (ya'ni uning oxirgi raqami juft) va agar shunday bo'lsa, juft raqamlar hisoblagichiga 1 qo'shing, so'ngra oxirgi raqami juft bo'lmagan raqam uchun ham xuddi shunday takrorlang. Bu jarayon qolgan raqam soni 0 ga yetguncha davom etadi.

```
//Version A in C++
void main()
{
      int a, br = 0;
          cin >> a;
           while ( a )
       {
           if (!( a % 2 )) br++;
           a /= 10;
       }
           cout << br << endl;
}
```

B) Natural sonlar ketma-ketligi sonlarining raqamlarini ajratib olish va saqlash va shu massivning juft elementlarini sanash.

```
// Version B
void main()
```

```
{
     int a, i = 0, ch[10] = {0}, br = 0;
          cin >> a;
         while ( a )
      {
          ch[i] = a % 10; i++; a /= 10;
       }
         for (int k =0; k < i; k++)
      {
          if( !(ch[k] % 2))br++;
      }
         cout << br << endl;
}
```

**Natijalar muhokamasi:** Shubhasiz, ikkala yechim ham to'g'ri, ammo ikkinchisi keraksiz murakkab. Bu erda savol tug'iladi: ikkala yechim ham teng baholanishi kerakmi yoki birinchisiga yaxshi samaradorlik uchun bonus berilishi kerakmi? Ammo shuni yodda tutingki, ikkinchi yechim biroz rivojlangan dasturlash qobiliyatlarini ko'rsatadi.

**Xulosa.** Informatika fanini o‘rganish o‘quvchilarning katta hajmdagi bilimlarni o‘zlashtirishlariga yordam beribgina qolmay, balki ularni ushbu bilimlarni o‘zlashtirish uchun zarur bo‘lgan ko‘nikmalar, yangi bilimlarni mustaqil o‘zlashtirish va uni tanqidiy tushunish ko‘nikmalari bilan qurollantirishni taqozo etadi.

Dasturlashni o'rgatishda tanqidiy fikrlash ko'nikmalarini shakllantirishga uslubiy yondashuv muayyan muammoni hal qilish uchun turli xil usullar va yondashuvlarni amalga oshirishdir. Tanqidiy fikrlashni maqsadli o'rgatish o'quvchilarga muammoni ko'payish darajasini engishga imkon beradi. Dasturlashda yangi boshlanuvchilar ko'pincha dasturlash uslubining ro’lini e'tiborsiz qoldiradilar va uni foydasiz narsa sifatida chetda qoldiradilar, bu esa muammolarni hal qilishda yordam bermaydi. Ular imkon qadar tezroq dasturlarni yaratishga harakat qilib, ko'pincha o'qituvchi ko'rsatmalarining ma'nosini noto'g'ri tushunishadi.

Oddiy dastur, hatto uslubsiz yozilgan bo'lsa ham, to'g'ri ishlashi mumkin. Yomon dasturlash ko'nikmalari muammolari kattaroq dasturlarda yoki dasturga boshqa shaxs tomonidan texnik xizmat ko'rsatishni talab qiladigan yoki boshqa muhitga ko'chib o'tgan holatlarda paydo bo'ladi. Qayta foydalanish mumkin bo'lgan dasturiy ta'minot bunga misoldir.

**Adabiyotlar**


[1]. M.O‘.Ashurov, SH.A.Sattarova, SH.U.Usmonqulov. Algoritmlar. -T.: «Fan va texnologiya», 2018.

[2]. Dijkstra, E. W., 1976, A Discipline of Programming, Prentice-Hall, Series in Automatic Computation.

[3]. Beck, K. et al., 2001, Manifesto for agile software development

[4]. Gal-Ezer, J. Vilner, T. & Zur, E., 2010, Teaching Algorithm Efficiency at CS1 Level: A Different Approach, The Open University of Israel, Tel-Aviv, Israel.

[5]. Юсупов М.Т., Маматқулов А.Х. Моделирование технологического процесса сушки винограда на уровне рабочей камеры // Universum: технические науки. - Москва, 2017. - №11 (44). - С.24-27 (02.00.00; №1).

[6]. Э.Х.Бутаев. Чегараланмаган тор тебраниш тенгламаси учун бошланғич масалани maple дастурида ечиш// Scientific progress Scientific Journal ISSN: 2181-1601 ///// \\\\\ Volume: 1, ISSUE: 5.


УДК:664.66.085.1

## ТЕХНОЛОГИИ И УСТАНОВКИ ДЛЯ ПРОЦЕССА СУШКИ ВИНОГРАДА

М.Т. Юсупов

*Андижанский машиностроительный институт*

*(Получена 7.12.2021 г.)*

***Аннотация.*** *Ушбу мақоламизда замонавий қуритиш қурилмалари ва уларни ташкил этувчи қисмларининг мева сабзавотларни қуритишга тадбиқи ҳақидаги фикрлар билдирганмиз.*

***Калит сўзлар:*** *Иссиқлик масса алмашиниш жараёни,иссиқлик узатиш усули,инфра қизил, иссиқлик узатиш агенти,қуритиш камераси.*

*Аннотация. В данной статье представлены взгляды на применение современных сушильных устройств и их компонентов при сушке фруктов и овощей.*

***Ключевые слова:*** *процесс тепломассо обмена, метод теплопередачи, инфракрасное излучение, теплоноситель, сушильная камера.*

*Annotation. This article presents the views on the application of modern drying devices and their components in the drying of fruits and vegetables.*

***Keywords:*** *Heat mass transfer process, heat transfer method, infrared, heat transfer agent, drying chamber.*

**Введение.** В эти дни являются настоящей задачей ученых обеспечения населения по всему миру сельхозпродуктами целый год.

Для решения данной задачи научные исследователи проводит исследовательские работы. Такими способами обеспечения населения сельхозпродуктами является сушеном форме.

В существующих технологических линиях в процессе переработки сельхозпродуктов а также винограда для получения сушеных продуктов ТМО процессы организуется в основном конвективным способом подвода тепла. Данный способ сушки основывается на передаче тепла высушиваемому продукту за счет энергии нагретого сушильного агента.

Однако, по этому способу характерно недостатки, существенно снижающие качество конечного продукта. Испарение влаги происходит толка с поверхности, что приводит к появлению пленку затрудняющей сушку и ухудшающей качество сушеной продукции, снижается восстанавливаемость продукта при замачивании.

**Эксперимент**. С этой точки зрения для разработки энергосберегающей технологии по переработке винограда нами разработано нетрадиционный способ сушки новым физическим методом подвода энергии и исследованы факторы, влияющие на процесса предварительной ИК-обработки и ИК - конвективной сушки винограда. Обсуждены результаты и описаны принцип работы экспериментального исследования процесса предварительной ИК-обработки и ИК-конвективной сушки винограда [1].

Установка состоит:

- рабочей камеры;
- контрольно- измерительных приборов. Внутри камеры в верхней части расположены: психрометр, термометр. Каждое нагревательное устройство подключено отдельно к сети электропитания через ЛАТР, при помощи которых изменяется напряжение. Для измерения и автоматической записи температуры материала и среды камеры, во время обработки, использован самопишущий потенциометр КСП-4 с первичными преобразователями.

Сетчатый подик устанавливается на опоре, опора закреплена на чашке весов марки ВЛКТ-500 М, который предназначен для измерения убыли массы высушиваемого материала, к которому присоединено записывающее устройство. С правой стороны находится определитель влажности влагомер. С левой стороны находится парогенератор с регулирующим устройством.

Лабораторная установка оснащена всей необходимой контрольно-измерительной и регулирующей аппаратурой. Это даст возможность изучить полную систему внутреннего и внешнего тепло - массообмена.

Исследование воздействия различных параметров (теплового потока, температуры и скорости сушильного агента) в процессе сушки при использовании ИК- энергоподвода изучено на экспериментальной установке представленной на рис. 1.

В данном рисунке-1 представлена установка, включающая рабочую камеру с ИК источниками, систему подачи и регулирования температуры и скорости нагретого воздуха. Корпус сушильной камеры теплоизолированный, а с внутренней части прикреплен экран. Во внутренней части камеры на различных расстояниях друг от друга устанавливаются

трубчатые источники инфракрасного излучения типа КГ-220-500.

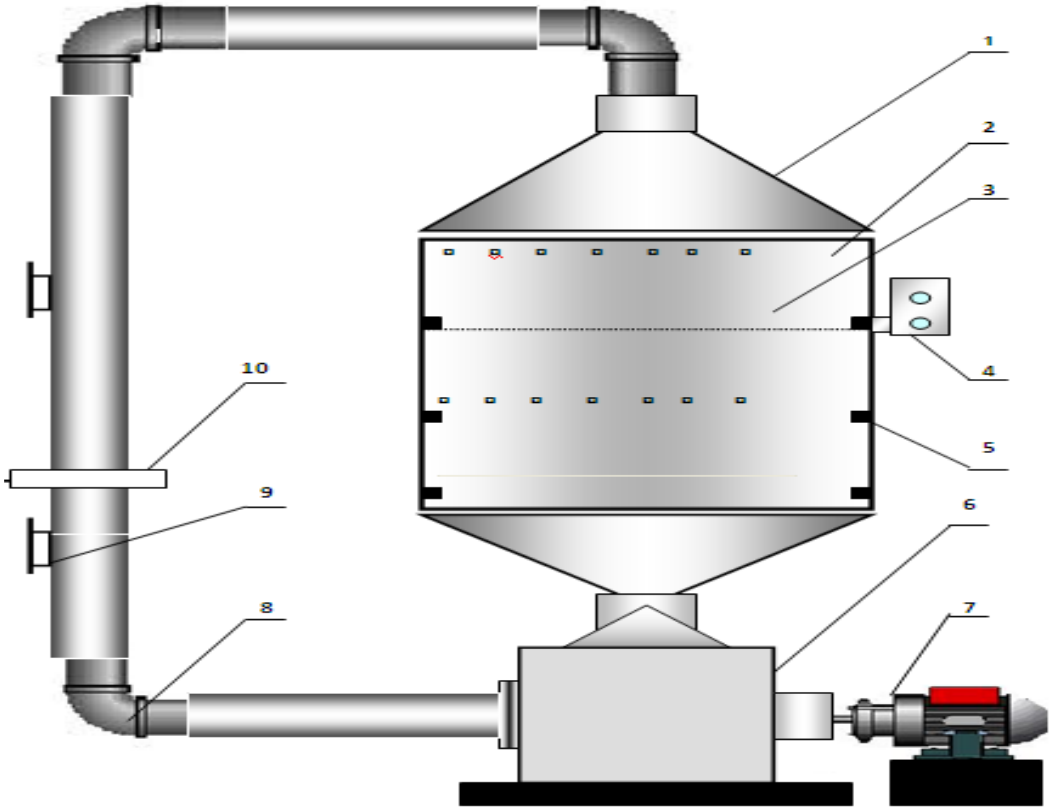



Рис.1. ИК – конвективная сушильная установка.1- корпус; 2- нагревательные элементы; 3- ярусы; 4- тумблер; 5- направляющие уголки; 6- вентилятор; 7- электродвигатель; 8- воздуховод; 9 – воздухора-спределитель; 10 –шибер.

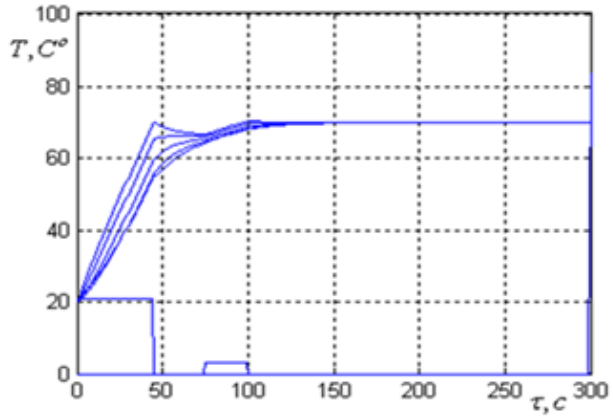
Наружный воздух подается вентилятором через калорифер в камеру. Температура подаваемого воздуха регулируется трансформатором типа ЛАТР от 30° С до 75°С и измеряется термометром с ценой деления 0,2 °С. При помощи заслонки осуществляется регулирование скорости воздуха от 0,8 до 5,0 м/с и измеряется анемометром. Для измерения веса высушиваемого продукта использовались весы марки ВЛК - 500 (точность измерения до +0,01г). Влажность воздуха определялась ртутным психрометром. Для исследования процесса сушки были использованы виноград различных сортов. Например: Ак - кишмиш, Кара - кишмиш, изюм с начальной влажностью. Убыль влаги определяли в зависимости от режима сушки через 60 +120 минут[3].

**Обсуждение результатов.** Для получения апробации данного технологического процесс проведены лабораторные эксперименты исследуя по разным диаметрам винограда.

На рисунках 1-4. приведены распределения температуры в слоях винограда в зависимости от импульсов плотности ИК- потоков.

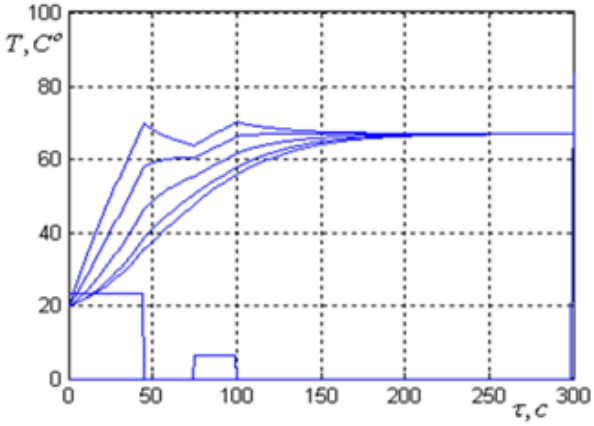
Результаты теоретических исследований зоны предварительной ИК- обработки (рис.1-4) на компьютерной модели показывает, что для обработки винограда со среднем диаметром $d = 8мм$ требуемым оптимальным значением плотности первого ИК- облучения является $q_1 = 21\frac{кВт}{м^2}$ с продолжительностью 45 секунд и соответственно второго ИК- облучения является $q_2 = 3\frac{кВт}{м^2}$ с продолжительностью 25 секунд. При такой обработке средняя значения температуры материала на выходе из зоны составляет $t_{вых} = 69{,}92^0 C$. Соответственно для $d = 12мм$, имеем $q_1 = 23{,}5\frac{кВт}{м^2}$, $q_2 = 6{,}5\frac{кВт}{м^2}$, $t_{вых} = 67{,}06^0 C$, для

$d = 16мм$, имеем $q_1 = 25{,}5\frac{кВт}{м^2}$, $q_2 = 7{,}8\frac{кВт}{м^2}$, $t_{вых} = 62{,}46^0 C$ и для $d = 20мм$, имеем $q_1 = 27{,}5\frac{кВт}{м^2}$, $q_2 = 9\frac{кВт}{м^2}$, $t_{вых} = 59{,}1^0 C$.



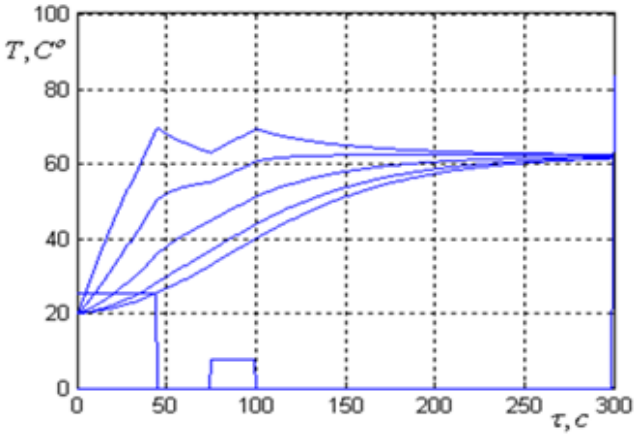

*d*= 8мм; *Tв*= 70°С; $q_1$= 21 кВт/м$^2$; $\tau_1$= 45 с; $\tau_{вых}$= 30 с; $q_2$= 3 кВт/м$^2$; $\tau_2$= 25 с.

Рис.1. Распределение температуры по времени в зоне прдварительной ИК-импульсной обработке.



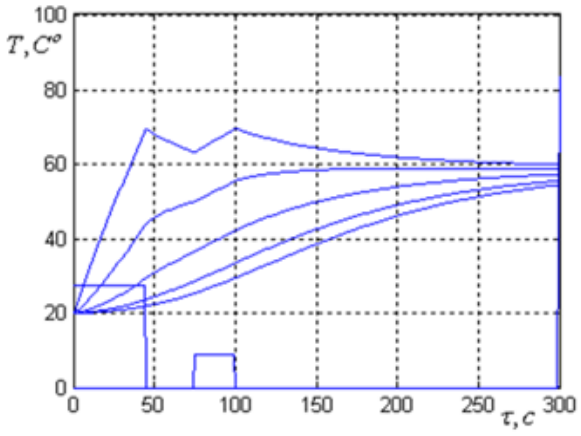

*d*= 12мм; $T_в$=70°С; $q_1$=23,5кВт/м$^2$; $\tau_1$= 45 с; $\tau_{вых}$=30 с; $q_2$=6,5 кВт/м$^2$; $\tau_2$=25 с.

Рис.2. Распределение температуры по времени в зоне прдварительной ИК-импульсной обработке.




*d*=16мм; $T_в$= 70°С; $q_1$= 25,5 кВт/м$^2$; $\tau_1$= 45 с; $\tau_{вых}$= 30 с; $q_2$=7,8кВт/м$^2$; $\tau_2$= 25 с.

Рис.3. Распределение температуры по времени в зоне прдварительной ИК-импульсной обработке.




*d*=20мм; $T_в$= 70°С; $q_1$=27,5кВт/м$^2$; $\tau_1$= 45 с; $\tau_{вых}$= 30 с; $q_2$=9кВт/м$^2$; $\tau_2$= 25 с.

Рис.4. Распределение температуры по времени в зоне прдварительной ИК-импульсной обработке.

Целью зоны конвективной ИК- сушки является высушивание винограда до заданной влажности, процесс сушки в данной зоне характеризуется распределением влажности в мякоте винограда. За счет испарение влаги материал охлаждается что снижает скорость процесса сушки, это компенсируется за счет поддержания на заданном значений температуры винограда, путем подвода тепла оптимальным значением импульсного ИК-облучения[2].

Результаты теоретических исследований зоны конвективной ИК- сушки (рис.8) показывает, что для сушки винограда со среднем диаметром $d = 8мм$ требуемым оптимальным значением плотности первого ИК- облучения является $q_1 = 1{,}15\frac{кВт}{м^2}$ с продолжительностью 24 часа, соответственно второго ИК- облучения является $q_2 = 0{,}53\frac{кВт}{м^2}$ с продолжительностью 48 часа, соответственно третьего ИК-облучения

является $q_3 = 0{,}15\frac{кВт}{м^2}$ с продолжительностью 72 часа и соответственно четвертого ИК-облучения является $q_4 = 0{,}01\frac{кВт}{м^2}$ с продолжительностью 292 часа, . При такой обработке средняя значения температуры материала на выходе из зоны составляет $t_{вых} = 69{,}5^0 C$. Соответственно для $d = 12мм$, имеем $q_1 = 1{,}5\frac{кВт}{м^2}$, $q_2 = 0{,}7\frac{кВт}{м^2}$, $q_3 = 0{,}35\frac{кВт}{м^2}$, $q_4 = 0{,}05\frac{кВт}{м^2}$, $t_{вых} = 69{,}26^0 C$, для $d = 16мм$, имеем $q_1 = 2{,}3\frac{кВт}{м^2}$, $q_2 = 0{,}8\frac{кВт}{м^2}$, $q_3 = 0{,}45\frac{кВт}{м^2}$, $q_4 = 0{,}12\frac{кВт}{м^2}$, $t_{вых} = 68{,}39^0 C$, для $d = 20мм$, имеем $q_1 = 3\frac{кВт}{м^2}$, $q_2 = 0{,}9\frac{кВт}{м^2}$, $q_3 = 0{,}55\frac{кВт}{м^2}$, $q_4 = 0{,}2\frac{кВт}{м^2}$, $t_{вых} = 68{,}81^0 C$,

Анализ результатов, проведенных на компьютерных моделях, показывает возможность интенсификации процесса сушки виноградных материалов. Продолжительность процесса сушки может быть уменьшена до 12-14 сутки. Это является в настоящее время предельным, меньше этого времени при обычных условиях осуществить процесс нормальной сушки невозможно.

Для улучшения влагопроницаемости кожуры винограда могут быть использованы различные методы, в том числе кратковременное ИК-воздействие. Предлагаемые рекомендации были использованы при создании полупромышленной установки сушки винограда. Проведенные полупромышленные испытания показывают достоверность теоретических выводов и результатов исследования на компьютерной модели.

**Заключение.** При этом влажность высушенного материала с его естественной влажностью, может снижаться до влажности готового продукта. Анализ показал, продолжительность сушки значительно зависит от коэффициентов теплоотдачи ($\alpha$), влагоотдачи ($\beta$) и термодиффузии (kDn) кожицы винограда.

С увеличением коэффициента влагоотдачи увеличивается время сушки материала. Также большое значение имеет коэффициент термодиффузии кожицы винограда, чем меньше пористость кожицы, тем эффективнее протекает процесс сушки.

При разработке классификации высушиваемых материалов внимание уделяем их структуре и видам связи с материалом. Термическое сопротивление материала и количество тепла, которое следует подвести к нему в процессе сушки для его нагрева, рассчитываем при помощи коэффициентов теплопроводности и теплоемкости, по плотности.

В итоги мы можем выводит заключения, что данную установку можно будут применят при сушки разных видов сельхозпродуктов.

При применении специалистам требуется изучения свойства материала.

**Список литературы**

[1]. Юсупов М.Т., Маматкулов А.Х. Моделирование технологического процесса сушки винограда на уровне рабочей камеры // Universum: технические науки. - Москва, 2017. - №11 (44). - С.24-27 (02.00.00; №1).

[2]. Х.Ф. Джураев, Н.Р. Юсупбеков, А.А. Артиков и др. Промышленные испытания способа сушки дыни по схеме вяление — конвективная сушка, «Хранение и переработка сельхозсырья», 2002. № 3. с.36-37.

[3]. М.Т. Юсупов. Исследование процесса распределения температуры при сушке винограда путем моделирования, Изд. «Пищевая промышленность». Жур. «Хранение и переработка сельхозсырья» , 2017. №10. С.30-34.

[4]. Ильясов С.Г., Красников В.В. Методы определения оптических и терморадиационных характеристик пищевых продуктов. -М.: Пищевая промышленность. 1972. -175 с.

# ДИНАМИЧЕСКОЕ РЕЖИМЫЙ АСИНХРОННОГО ДВИГАТЕЛЯ

А.И. Исмоилов, З.М. Режабов

*Андижанский машиностроительный институт*
rejabovzaylobiddin@gmail.com *+989997225862*
*(Получена 7.12.2021г.)*

***Аннотация:*** *Ушбу мақолада фаза роторли асинхрон машинани статционар режими эмас динамик режимини ўтиш жараойнларини ҳам экспрементлар орқали кўриб чиқилган*

***Таянч сўзлар:*** *асинхрон двигател, динамик режим,индукцион реостат,конденсатор, эксперемент, осциллограмма,механик характеристика*

***Аннотация:****Применение асинхрон двигател требует изучения его не только в стационарных режимах, но и в динамических. Это одновременно позволяет сформулировать соответствующие требования к устройствам автоматического управления регулируемого асинхроногодвигателя, выполнение которых обеспечит оптимальное протекание переходных процессов в системе электропривода.*

***Ключевые слова:*** *асинхроный двигателя, динамический режим,индукционный реостат,конденсатор, эксперемент, осциллограммы,механическая характеристика*

***Annotation:****The use of an asynchronous motor requires studying it not only in stationary modes, but also in dynamic ones. This simultaneously makes it possible to formulate appropriate requirements for automatic control devices of regulated BP, the implementation of which will ensure the optimal flow of transients in the electric drive system*

***Key words:*** *asynchronous motors, speaker mode,induction rheostat,capacitor, experiment, oscillogram,mechanic characteristic.*

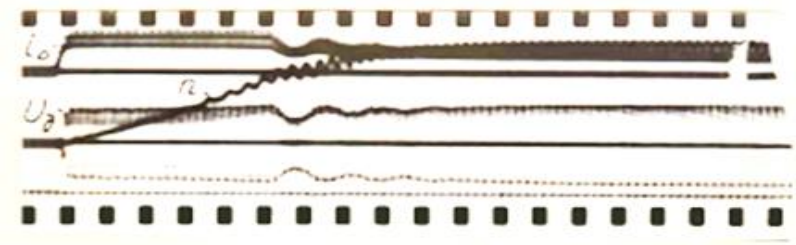
**Введение**.В общем случае регулируемый по скорости АД представляет собой довольно сложную электромеханическую систему, включающую разнообразные элементы с различили законами изменения параметров. Удовлетворение тех или иных требований электропривода связано с изменением параметров (обычно электрических и механических) этих элементов в функции времени, скорости и других регулирующих параметров системы.

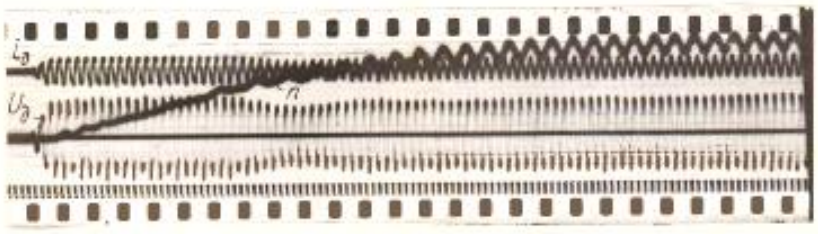
Поэтому обоснованное применение АД требует изучения его не только в стационарных режимах, но и в динамических. Это одновременно позволяет сформулировать соответствующие требования к устройствам автоматического управления регулируемого АД, выполнение которых обеспечит оптимальное протекание переходных процессов в системе электропривода. Известно, что в зависимости от целей и средств учета тех или иных факторов, влияющих на работу электропривода, переходные процессы можно разделить на три группы: механические, определяемые только механическими инерциями маховых масс привода; электромагнитные, обусловленные электромагнитной инерцией электрических и магнитных цепей и электро механические, возникающие совместными действиями двух первых. Естественно, что полная картина имеет место при рассмотрении электромеханического переходного процесса. По сравнению с механическими можно ограничиться рассмотрением только механических переходных процессов. Поэтому в зависимости от конкретности задачи, характера нагрузки и регулирующих параметров системы могут бть рассмотрены те или иные виды переходных процессов.

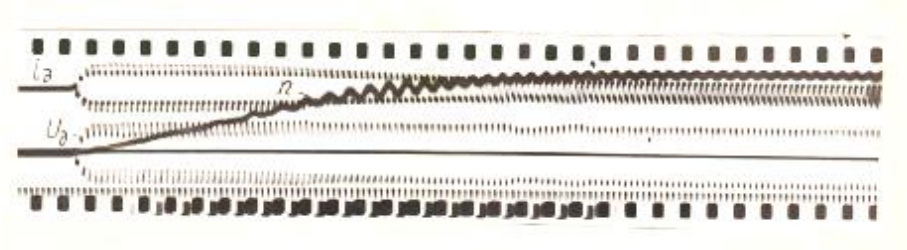
**Эксперимент.** Разработанный электропривод экспериментально исследован в динамических режимах. При этом варьировалось сопротивление ИР и емкость конденсатора в цепи ротора.

На рис. 1.1 даны осциллограммы процесса разгона АД при различных значениях "С" и ≀ . При постоянстве "С" за счет изменения сопротивления в роторе на рис. *1.2* приведены осциллограммы фазных напряжений и токов при *«С»* = 663 мкф

≀=8 S=0,41







Процессы пуска электропривода АД с ИР при *С* = 663 мкф для различных значений сопротивлений ИР показаны на рис. 1.3.

Из осциллограмм видно, что пуск происходит плавно и длительность пуска зависит от величины питающего напряжения, емкости конденсатора увеличением сопротивления ИР и С пуск привода затягивается. Получение характеристики еще раз подтверждает достоверность разработанной методики. Экспериментальные осциллограммы тормозных режимов электроприводов приведены на рис. 1.4.

Снятие при емкости конденсатора ***С***= 663 мкф и различных значениях кратности сопротивления ИР ≀ . Торможение осуществлялось динамическим торможением - самовозбуждением.

Торможение противовключением сопровождалось увеличением пиковых ударных моментов, которое доходило до пятикратного значения по отношению к номинальному ( при ≀=***О*** ). С увеличением пиковые ударные токи и моменты снижались, уменьшались и время торможения, которое в среднем составляет 0,4+12 сек.

***Из*** осциллограммы видно, что при торможении противовключением частота вращения двигателя уменьшается от нуля, т.е. двигатель полностью останавливается, тогда как при динамическом торможении с самовозбуждением он интенсивно тормозится до определенной частоты вращения, в дальнейшем же наблюдается сводный выбег. При экспериментальных исследованиях переходных процессов асинхронных машин наибольшую трудность представляет регистрация мгновенных значений вращающихся моментов. Измерение моментов в переходных режимах можно производить как непосредственно, так и косвенным методами.

К методу непосредственного измерения переходных моментов относится осциллографическая запись электромагнитной мощности с помощью датчиков э.д.с.

Холла, а косвенные методы основаны на измерении ускорения. Ускорение ДД можно определить также электромагнитным измерителем.

В качестве электромагнитного измерителя ускорений обычно используется двухфазная асинхронная машина с полым ротором, одна обмотка которой подключается к источнику

постоянного тока, а вторая к регистрирующему прибору /20.21/. При вращении ротора с переменной скоростью в нем наводится э.д.с. вращения пропорциональной этой скорости.

$$E_R = C_1 n \Phi_в \quad (1)$$

э.д.с. $E_R$ вызывает в нем токи пропорциональные скорости вращения, магнитный ток $\Phi$, создаваемый этим током также пропорционален скорости $n_1 \Phi = C_1 n$

Изменялась во времени скорость вращения потока Ф наводящегося в выходной абмотке э.д.с. пропорциональной ускорению

$$L_{вых} = -\omega \frac{d\Phi}{dt} = C_3 \frac{dn}{dt} \quad (1.1)$$

где - $C_3$- коэффициент пропорциональности между э.д.с.
и угловым ускорением

$$\frac{dn}{dt}$$

Другим простым способом определения ускорения АД является графическое дифференцирование его частоты вращения. Как известно, при этом используется уравнение движения электропривода

$$M = M_c + J \frac{d\omega}{dt}.$$

Если в это уравнение вместо момента инерции ввести маховый момент и вместо угловой скорости CD$^2$ и место угловой скорость $\omega$ – скорость в об/мин, то

$$M = M_c + \frac{CD^2}{38.2} \frac{dn}{dt} \quad (1.3)$$

При постоянстве или равенстве момента $M_c = 0$ динамический момент будет пропорционален первой производной угловой скорости.

Для получения устойчивых пониженных скоростей с переходом из одного квадранта механических характеристик в другой, применяются электрические торможения. Электрические торможения осуществляются противовключением или динамическим торможением. Динамические торможения могут производиться от внешнего источника постоянного тока или с самовозбуждением [14,16,].

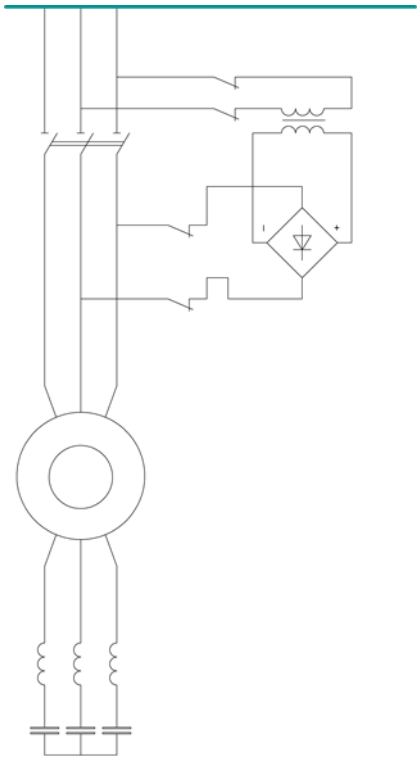


Рис.2.1.

**Динамическое торможение**

В электроприводах шлихтовальных машин с ИР в цепи ротора использовано динамическое торможение двигателя с самовозбуждением имеющее более высокие энергетические показатели чем динамическое торможение с питанием от внешнего источника. Включение в цепь ротора асинхронной машины ИР и С дает возможность создавать разнообразные по форме механические характеристики в двигательном режиме [41,69,53] При наличии этого же конденсатора в асинхронной машине можно реализовать режим электродинамического торможения. Принципиальная схема и схема замещения для одной фазы электродинамического торможения показана на рис. 2.1. рис.2.2.

При питании статорной обмотки такой машины постоянным током наводимая в цепи ротора переменная электродвижущая сила имеет частоту, пропорциональную частоте вращения вала.

Наличие конденсатора приведет к компенсации реактивной составляющей сопротивления роторной обмотки и при определенных значениях емкости может существенно увеличить тормозной электродинамический момент машины. Используя

схему замещения получим формулу момента двигателя для электродинамического торможения ИР и С в цепи ротора

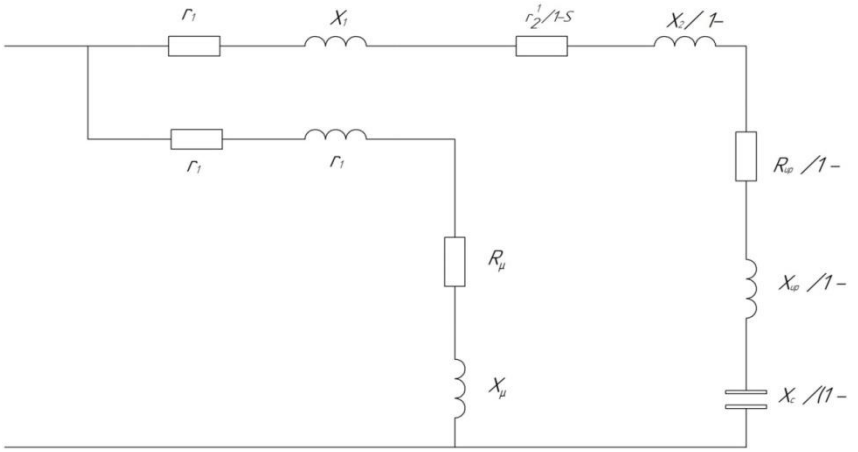



Рис.2.2.

$$M_T = \frac{m_1 I^2 X_\mu \left(\frac{R_2^1}{1-s} + \frac{R_{up}}{1-\sqrt{S}}\right)}{2\pi f \left[\left(\frac{R_2^1}{1-s} + \frac{R_{up}}{1-\sqrt{S}}\right)^2 + \left(X_2 + X_\mu + \frac{X_{up}}{1-\sqrt{S}} - \frac{X_{up}}{(1-\sqrt{S})^2}\right)^2\right]}$$

Полученные выражения момента позволяют вычислить необходимые данные для построения механической характеристики электродинамического торможения ДД и при разных значениях возбуждающего постоянного тока и емкости конденсатора в цепи ротора показана на рис. 2.3, 2.4. Расчет динамического торможения ДД и РІР и С при различных значениях $f$ активное сопротивление цепи ротора определяется по формуле

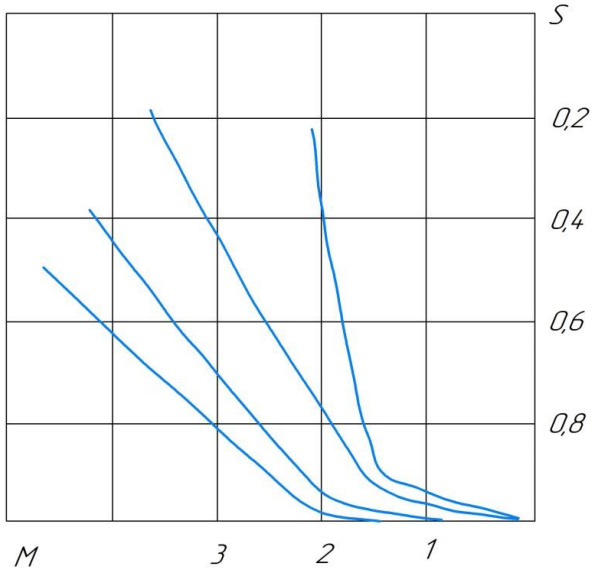



Рис.2.3.

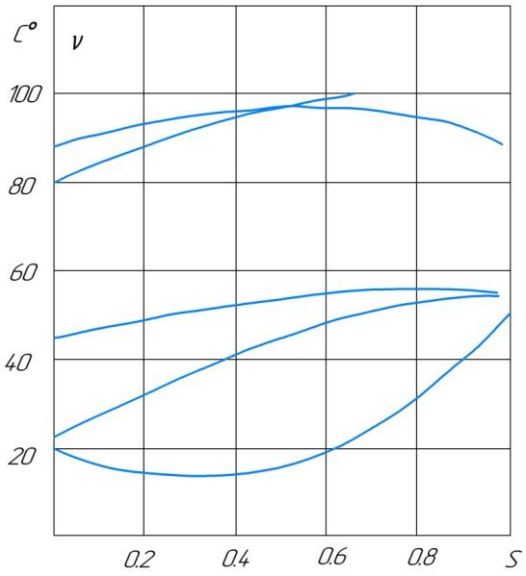



Рис.2.4.

$$R_2^1 = r_1(1 + \iota\sqrt{S})$$

При работе в режиме динамического торможения двигатель отключается от сети и к цепи статора подключается источник постоянно го тока. При одновременном регулировании тока возбуждения в цепи статора и ИР и С можно получить любую требуемую механическую тормозную характеристику. Из механической характеристики ДД с ИР и С при торможении

противо включением видно, что при одних и тех же скольжениях с увеличением величины емкости конденсатора и с уменьшением кратности сопротивлением ИР тормозной момент возрастает.

С увеличением питающего напряжения, кратности сопротивления ИР и емкости конденсатора механические характеристики сдвигаются в сторону тормозного квадранта, т.е. увеличивается тормозной момент ДД. Механические характеристики ДД с ИР и С при динамическом торможении с самовозбуждением оказываются достаточно жесткими.

При динамическом торможении самовозбуждением электропривода ДД и ИР наиболее подходящая механическая характеристика вращения ротора во времени. Если заменить отношение бесконечно малых величин $\frac{dn}{dt}$ отношением конечных величин $\frac{\Delta n}{\Delta t}$ то уравнение приобретет вид

$$M_{дин} = \frac{G D^2}{38,2} \frac{dn}{dt}$$

Из графика скорости n=f(t) определяются $\Delta t$ и $\Delta n$ динамический момент рассчитывается по формуле (3.12).

Нами в экспериментальных исследованиях дяя записи переходного момента АД использован электромагнитный измеритель ускорения с полым ротором, на выходе которого имеется осциллограф. Градуировка выполнена графическим дифференцированием кривой скорости. Переходные процессы в электроприводе АД с ИР и С рассмотрены с учетом насыщения в стали статора, поэтому погрешность в расчете удалось уменьшить до 6 %. Расчетные характеристики переходного процесса в этом электроприводе.

$M_c$=0 S=0,25 (a) $M_c$=150 $\wr = 4$ (8)

Сопротивление ИР меняется в зависимости от частоты вращения
двигателя, поэтому в электроприводе АД с ис пуск происходит автоматически.

**Выводы.** Получены основные соотношения характеризующие качество переходных процессов в разработанных АД электроприводах с"ИР" и "С" в роторе. По разработанной блок-схеме можно моделировать динамические режимы в этих электроприводах Экспериментальные исследования разработанных электроприводов в динамических режимах показали, что переходные процессы протекают плавно, их качество удовлетворяет требованиям шлихтовальных машин. Составление экспериментальных и расчетных характеристик показало их хорошую сходимость.

**Список литературы**


[1]. Акимова Н.А. и др. Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт электрического и электромеханического оборудования. Учебное пособие. –М.: Академия, 2004

[2]. Белов М.П. и др. Автоматизированный электропривод типовых и производственных механизмов и технологических комплексов. - М.: Энергоатомиздат, 2004. - 575 с

[3]. Коровин Б.Г. и др. Системы программного управления промышленными уцановками и робототехническими комплексами. – Л.: Энергоатомиздат, 1990.

[4]. Steven W.Blume. Electric Power System Basics. USA.: Wiley – Intersciense A John Wiley Sous, INC Publication, 2007, 260 p.

[5]. Липкин Б.Ю., "Электроснабжение промышленных предприятий и установок", Учебник. -М.: "Высшая школа", 1980.

[6]. Кудрин Б.И., Электроснабжения промышленных предприятий. Учебник. -М.: Инжиниринг, 2005.

[7]. Қодиров Т.М., Алимов Ҳ.А., «Саноат корхоналарининг электр таъминоти», Ўқув қўлланма, ТошДТУ. -Т.: 2006.

[8]. Қодиров Т.М., Алимов Х.А., Рафиқова Г.Р., Саноат корхоналари ва фуқаро биноларининг электр таъминоти. Ўқув қўлланма. ТошДТУ, -Т.: 2007.

[9]. Таслимов А.Д., Расулов А.Н., Усмонов Э.Г., Электр таъминоти. Ўқув қўлланма. Илм-зиё. -Т.: 2012.

[10]. А.Н.Расулов, А.Д.Таслимов, И.У.Рахмонов, М.В.Меликўзиев. Саноат корхоналарининг электр таъминоти. Дарслик. 320 бет. Т.:2019.

# ANALYSIS OF THE INFLUENCE OF INTERNAL FACTORS ON THE MAINTENANCE AND REPAIR OF VEHICLE

I.I. Normatov

*Andijon Mashinasozlik Instituti*
*(islombeknormatov1@gmail.com )+998 90-380-88-12*
*(Received December 7, 2021)*

***Annotatsiya:*** *Bugungi bozor iqtisodiyoti davrida cheklangan resurslardan cheklanmagan ehtiyojlarni qondirish oldimizda turgan oliy maqsadlardan biri hisoblanadi. Zero moddiy hom ashyo bazasidan oqilona foydalanish mamlakat iqtisodiyotini yuksaltiradi. Bu esa o'z navbatida turli sanoat sohalarida ishlab chiqarilayotgan mahsulotlar va ularga xizmat ko'rsatish usullarini takomillashtirish orqali iqtisodiy samara va ko'zlangan maqsadga erishishni ta'minlaydi. Shubhasiz avtomobilsozlik sanoati bugunga kelib yetakchi ishlab chiqarish sohalardan biri hisoblanadi. Shunday ekan ushbu sohada ko'rsatiladigan texnik xizmat va tamirlash ishlari muhim ahamiyat kasb etadi. Ushbularni inobatga olgan holda biz maqolada xarakatdagi tarkibga texnik xizmat ko'rsatish va joriy ta'mirlash ishlarini olib borish va ularga ta'sir etuvchi ichki omillar ta'siri tahlili haqida so'z yurutamiz.*

***Kalit so'zlar:*** *Texnik xizmat ko'rsatish, joriy ta'mirlash, yemirilish, ishdalilik, ishlab chiqarish texnik bazasi*

***Аннотация:*** *В сегодняшней рыночной экономике удовлетворение неограниченных потребностей за счет ограниченных ресурсов - одна из наших главных целей. Рациональное использование сырьевой базы даст толчок экономике страны. Это, в свою очередь, обеспечивает рентабельность и достижение желаемой цели за счет улучшения продуктов и услуг, производимых в различных отраслях. Несомненно, автомобильная промышленность сегодня является одной из ведущих отраслей. Поэтому техническое обслуживание и ремонтные работы в этой сфере очень важны. Имея это в виду, в данной статье мы обсудим анализ влияния внутренних факторов на текущий и текущий ремонт подвижного состава и факторов, которые на них влияют.*

***Ключевые слова:*** *Технические обслуживание, текущий ремонт, разлагаться, эффективность, техническая база производство*

***Annotation:*** *Meanwhile market economy, meeting unlimited needs from limited resources is one of our highest goals. Rational use of the raw material base will boost the country's economy. This, in turn, ensures cost-effectiveness and achievement of the desired goal by improving the products and services produced in various industries. Undoubtedly, the automotive industry is one of the leading industries today. Therefore, maintenance and repair work in this area is very important. With this in mind, we discuss in the article the analysis of the impact of internal factors affecting the maintenance and routine maintenance of vehicles.*

***Key words:*** *Maintenance, current repair, erosion, efficiency, technical base of production.*

Modern transport must meet the real conditions of the external environment (economic and technological) to ensure normal operation and growth in the market of transport services. Unfortunately, the technical base for the production of many vehicles today does not meet today's requirements. In addition, due to the obsolescence of development regulations and the inability to provide maintenance and repair programs for modern transports, the current repair costs have increased, so it is necessary to develop a scientific approach to this situation. The development of a program of maintenance and repair of modern cars requires the development of guidelines that meet modern requirements.

The task before us is to improve the methodology for calculating the maintenance and repair production program, the choice of vehicles based on the conditions of international transportation, to determine the specific cost of labor in the current repair work.

The object of the article is to improve the methodology for calculating the maintenance and current repair production program of a car service with high-resource rolling stock.

This article used the methods used to acquire new knowledge and evidence, discover new formulas, improve theory and develop practical recommendations, methods of collecting and processing scientific and practical data: observation, comparison, analysis.

The research method of selecting the solution of the selected specific problem requires a sequence of solving specific problems based on the conditions, requirements and limitations of the research. For example, the improvement of the calculation method of the maintenance and current repair production program determines the sequence: first the quantitative indicators (factors) are evaluated, then the qualitative indicators. These are a means of addressing the purpose of the study.

Rozhdestvenskiy, Yu.V., Ivanov, D.Yu., Gavrilov K.V., Levanov, I.G. "Modern problems and directions of development of constructions of cars".

Khasanov R.X. "Fundamentals of technical operation of automobiles."

Xamraev. Oh, Magdiev. Sh, Qodirov. T "Fundamentals of car service"

Usmonov. J "Regulations on maintenance of rolling stock of the Republic of Uzbekistan"

I also used foreign literature and internet materials.

From foreign scholars in the United States:

Jean-Paul Rodrigue «The Geography of Transport Systems»; Lester A. Hoel.Nicholas J. Garber. Adel W. Sadeklarning Transportation infrastructure Enjineering A Multimodal Integration;

Kimball, Cheryl. Startur. Start your own Transportation service Taxi. Limousine. Rideshare Trucking. Specialty. Medical Description;

Belyaev VM "Organization of automobile transport and traffic safety."

I used the literatures above to organize service work, perform technological calculations and identify modern trends in the subject.

There are special requirements for vehicles. The most important of them is environmental friendliness. Therefore, the article considers the least harmful to the environment.

In this literature, the operational characteristics of the process of transportation of vehicles by the method of calculation of the production program for maintenance and repair of rolling stock, are described in detail. The article reviews the truck service process using the literature mentioned above.

A modern car is a complex system made of different materials, the surface of which is machined with high precision, consisting of interacting elements that provide its function, and manifests itself as a complex system. Operation of the car is carried out in different road and climatic conditions, which is due to changes in the technical condition under the influence of various mechanical, physical and chemical factors.

**Safety** (environmental, active and passive) and the use of the car to ensure its technical condition and serviceability are economically feasible. The technical condition of the car (unit, mechanism, connection) is determined by the sum of the classification of the current values of various parameters of its components, structural changes.

A modern middle-class car consists of 15-25 thousand parts, of which 7 to 9 thousand lose their original working condition during operation, 3.5 thousand parts are shorter than the life of the car and are the main focus of operation. Of these, 200 to 400 parts are "critical" in terms of reliability, labor and material costs require more simple car replacements. About 3% of the spare parts of a modern car range from 40 to 50% of the total cost of consumed spare parts 9% –80 to 90% and 25 –95 to 98%. This practice confirms the need to develop organizational and technical measures in the transport industry, requires objective information about the technical condition of cars.

The change in the technical condition is due to the operation of a mechanism that constantly affects A and SCh, due to sudden causes, as well as external conditions, performance and storage. The sudden reason is due to non-compliance with the rules and regulations of the NTG (normative technical given).

The technical condition of the car depends on the influence of external and internal factors during operation. Internal factors in the operation of the car include its components, system components, mechanisms and parts, driver skills; maintenance personnel; technological processes used for maintenance and repair, external factors - natural - climate, road conditions, etc. changes. Internal factors can be controlled, but external factors can only be adapted.

The main reasons for changes in the technical condition of the car are its wear and tear, wear and tear, plastic deformation and fatigue, corrosion, changes in the physical and chemical properties of materials and parts.

**Errosion.** The errosion process occurs under the influence of friction, machining quality, lubrication, loading, relative exchange rate on the surface and thermal regime in the work.

Errosion is the process of grinding on the surface of a part and (or) the accumulation of its residual deformation during friction, which gradually changes the shape and size of the part.

The result of the summit is defined in: linear, volumetric, mass unit.

Erosion intensity is a relative measure of erosion. Erosion surfaces are not considered to be absolutely flat, they are microegres, depending on the accuracy of processing (80 μm for grinding, 2 to 20 μm for grinding, 0.8 to 1.3 μm for polishing). Erosion involves a whole physicochemical process. Surface activity causes corrosion.

**Corrosion** is the process of decomposition of materials due to physical and chemical interactions in the external environment.

**Calculation of mechanical erosion:** abrasive, hydro-gas-abrasive, hydro-, and gas-abrasive, hydro-, gas and electro-erosion, cavitation, fatigue, corrosion erosion.

**Abrasive erosion** mainly consists of the solid part being in a free state or attached, which is affected by the cutting and moving of the part in the hard parts.

**Hydro-abrasive errosion** involves fluid retraction and relative degradation of a part, fluid retention, water, fuel, and oil channels, as well as solid particles lubricated under pressure. The resulting fragments are not only quartz (sand) fragments and other compounds, which entered from the outer surface, but also debris and decay fragments, which appeared inside the car unit.

**Gaseous decomposition erosion** occurs under the influence of particles, in the attraction of the gas. This type of breakdown is typical of car engine inlet and outlet systems, as well as cases where the car body exterior varnish, especially when working in dusty conditions.

The appearance of **cavitation** then manifests itself in the absorption of liquid vapor bubbles at a certain ratio of pressure and temperature in the cross section of the flow on the surface of the part. The cavernous (deep) disintegration of cavitation bubbles on the surface of the detail and on the surface is observed by hydraulic forging.

**Fretting erosion** occurs in small amplitude under the conditions of dynamic loading, in the exchange of rotation and return, in the slippage and wear of the detail. Such erosion occurs in riveted, bolted, slotted and slip joints.

**Fatigue Erosion -** Mechanical Erosion As a result of fatigue erosion, the surface layer of parts is re-deformed by the micro-volume of materials.

**Erosive erosion** is the effect of fluid flow on the surface of a part - hydro-erosion erosion or gas-erosion erosion.

**Electrode erosion** is the type of erosion caused by the passage of an electric current through this surface. This type of erosion occurs at the breakout contacts in the car's carburetor engine ignition system.

**Corrosion-mechanical erosion** is the interaction of a material with a chemical or electrical interaction under mechanical action.

**Oxidative erosion** Oxygen air or oil mixture forms a metal ox film, which is mechanically lost in friction.

Fretting is the aggressive action of fretting on the environment.

**Plastic deformation and disintegration** such damage is associated with increased or leakage limits or with adhesive (steel) or brittle (cast iron) materials.

**Decomposition from fatigue** such decomposition occurs when the yield strength of the part metal increases with the periodicity of the load.

**Depreciation** changes in the technical condition of operating materials and parts under the influence of the external environment. Rubber-technical product loses strength and elasticity.

The technical condition of the main part of the car is limited by the wear of its working surface (Fig. 1). In this case, the intensity of eating depends on many factors, such as the ratio of

eating to work. Therefore, the wear resistance of the working surface requires various measures in the design and manufacture of the vehicle, as well as in operation.

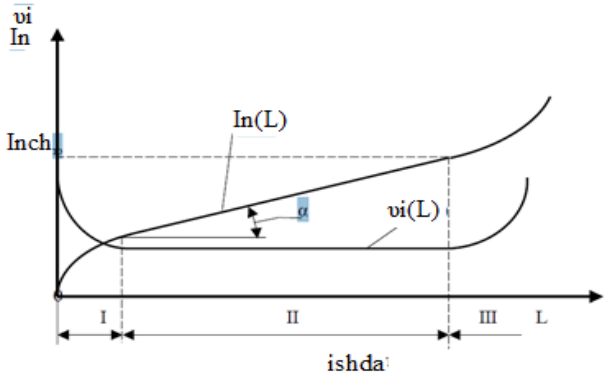



Figure 1 - Dependence of wear and tear intensity on car detail probe.

After assembling the details, they are in the micron smoothness in the form formed during preparation. The size of the details differs from the manufacturer-factory allowance, which leads to micronuclei in the range of the task in the drawing - oval, conical, non-ties, etc. The practical area of the details in the contact area is small, so they eat each other (Figure 1.I). The working period detail (1-5 m.km) is determined by the mode of addition of the car.

Here: υi – erosion intensity, mm / 1000 km; $I_n$ - wear, mm; dependence of wear intensity of details at work; In (L) - the dependence of the wear of parts on the work; $I_{chr}$ is a measure of the marginal wear dependence of the parts; α – the angle of expression of the change in the intensity of wear of parts; I - the period of reduction of wear of parts (processing period); II - period of wear of parts (guaranteed service life); III - prolonged (emergency) period of wear of parts (guaranteed service post period).

Determining the period of wear of the parts (guaranteed service life) (Fig. 1 II) Classification of constant intensity υi (L) = const and, linear - straight-increasing or In-curve bending angle α. These cycles gradually change the size and shape of the car, representing a uniform plane of the working process, for various details of the car, from 60 to 500 m.km.

During operation, wear of working surfaces, cracks in the contact of parts expands, leads to deterioration of lubrication conditions, increased dynamics, impact loading, disintegration of specially prepared surface layers resistant to corrosion. As a result, intensive eating increases, leading to accidental eating (Figure 1 III). n order to avoid complete breakdown of the part and the total adhesion (mainly parts that ensure traffic safety), $I_{chg}$ the size of the internal wear is determined by the ratio of the limit state of the part to the initial state of the period. The main reason for knowing the serviceability of the tool and the technical x is important for the quality of the improvement of the car design, as well as for the prevention of rejections and the selection of a more effective measure for operational failures.

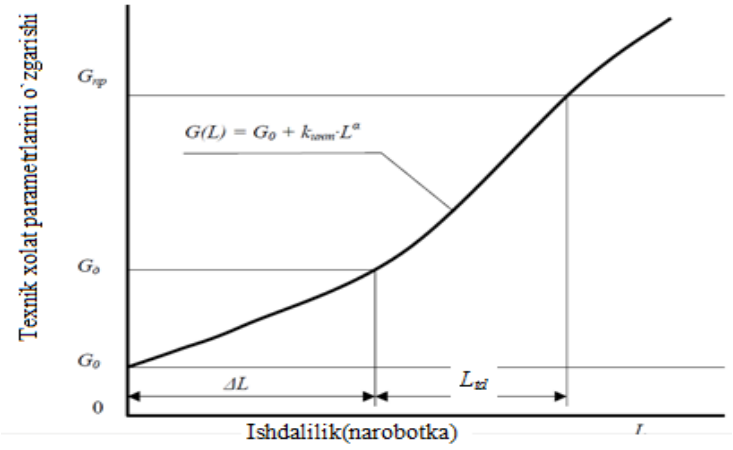



Figure 2 - Vehicle engine G efficiency L gas distribution shaft depends on the change of technical condition parameters.

Changes in technical condition parameters

Efficiency L G (L) = G0 + kint · L$\alpha$

In this case, G0 is the initial value of the technical condition parameter; *Gə* – allowable value of technical condition parameter; *Gchq* - the limit value of the technical condition parameter; *ΔL* - serviceability of the reserve in technical condition; $L_{td}$ – interval between repairs; kint – coefficient of change of intensity representing efficiency; a is an indicator of the dynamics of decay.

The effectiveness of the maintenance of the car depends on the level of skills of drivers and repair workers. The main indicators of effective technical operation of the car: operational reliability, economy, etc. Besides serviceability, rejection or disability, duration of downtime in maintenance, spare parts consumption, fuel consumption, serviceability until perfect repair, etc.

The level of dependence on the level of technical training of drivers and repair workers and the cost of maintenance and current repairs, 33-36% of drivers and 64-67% of repair workers.

The master can be a driving indicator: the minimum number of acceleration, braking, shifting gears, steady and sudden turns, the minimum possible speed and load drop; maintain the desired heat regime; soft walking, etc.

According to a study by British experts, the use of computer technology has saved 10-14% of fuel.

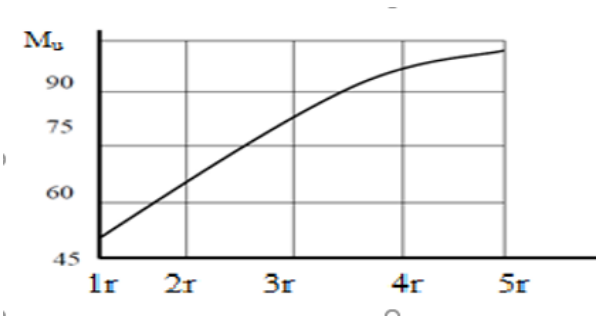



Figure 3 - Influence of skill level on repair workers on labor productivity.

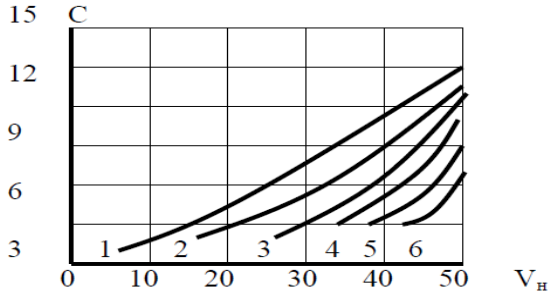



Figure 4 - Periodic change of the relative value of the road train with a load capacity of 16 t on the improved paved road.

Here $M_u$ – labor productivity, %; 1-5r - repair class.

The conditions of operation of the car affect the mode of operation of its units and systems, the technical condition of the parameters of the intensity of acceleration or deceleration. Such conditions include natural and climatic conditions, road conditions, rolling stock regime. In the operation of different vehicles differ in the implementation of reliability indicators under the same operating conditions, and in the efficiency of this technical operation. It is important to take into account operating conditions and resource consumption (personnel, production and technical base, spare parts, and materials) when determining ATE standards. The mode of operation of the truck in intensive urban traffic on the same surface of the intercity road varies as follows:

- speed is reduced by 50-52%;
- The average number of revolutions of the crankshaft increases by 130-136% per km;
- the number of transmission shifts will increase by 3-3.5 times;
- specific wear of brake mechanisms 8-8.5 times;
- Probe of curvilinear trajectory movement (turning, re-occupying the line, etc.) increases by 3-3.6 times.

According to the results of scientific research, the value of the periodicity of a road train depends on the change in its speed several times (Figure 4).

Here 1st stop; 2nd intermediate speed $V_{or}$=8 km/s;3- $V_{or}$=16 km/s $V_{or}$=24 km/s $V_{or}$=32 km/s 6th $V_{or}$=40 km/s periodicity $V_n$-$V_{or}$-$V_n$

Table 1

Influence of road conditions (paving) on the volume of current repairs

| Name of work | Overall current repair cars % | | | Average periodicity, m.km. | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Asphalt-concrete | Bumpy road | Gravel | Asphal-concrete | Bumpy road | Gravel |
| Pin replacement | 5-10 | - | 17-26 | 7,5-11,5 | - | 1,7-5,8 |
| Fasten the flange | 1,5-2,5 | - | 5-16 | up to 33,5 | - | 5,7-17,5 |
| Suspended current repair | 4-6 | - | 24-26 | 7-10 | - | 2,6-3,8 |

**Natural-climatic conditions** classify the ambient temperature, humidity, wind load, solar radiation and the number of drops of moisture. Figures 5 and 6 show the impact of various natural-climatic factors on the technical condition of the vehicle and the parts of their organization.

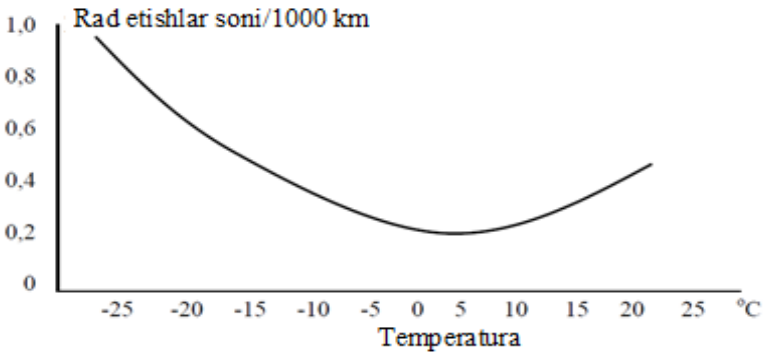



Figure 5. Scheme of the impact of operating conditions on Technical operation of cars stand.

**Amendments of technical operation of cars Standards**

**Table 2** diagram of the dependence of technical operation of cars standards on operating conditions.

| Operating conditions | |
|---|---|
| -Model type, car brand<br>-Age of cars and parking lots<br>-About the size and construction of the ATC<br>- type of road surface<br>-regional relief<br>-condition of movement<br>-natural climate and seasonal conditions | - the exact transport conditions of the group of cars (distance, speed, loading, transport conditions, etc.)<br>-driving qualification level, driving style<br>-qualification and repair staff<br>-Quality of maintenance and repair<br>- The quality of materials and spare parts used<br>- methods of car storage, etc. |
| Based on resources | Based on speed |
| -classification of objective factors<br>- Systems of adjusting coefficients in determining technical operation of cars standards | -Accounting and analysis of the car (refusal to work, maintenance and repair costs)<br>-determine the effective mode of maintenance in the analytical or tabular style |
| Amendments of technical operation of cars Standards | |

**Analysis of the impact of internal factors on maintenance and repair**

The existing methodological framework for monitoring the technical condition of existing vehicles does not meet the current macroeconomic situation. As a result of the Technical operation of cars (TOC) system, many businesses do not meet modern requirements, which has led to a decrease in the speed and efficiency of trucks, an increase in the share of road transport costs in production costs. It requires adapting the methodological framework for monitoring and managing the technical condition of vehicles to the current macroeconomic situation.

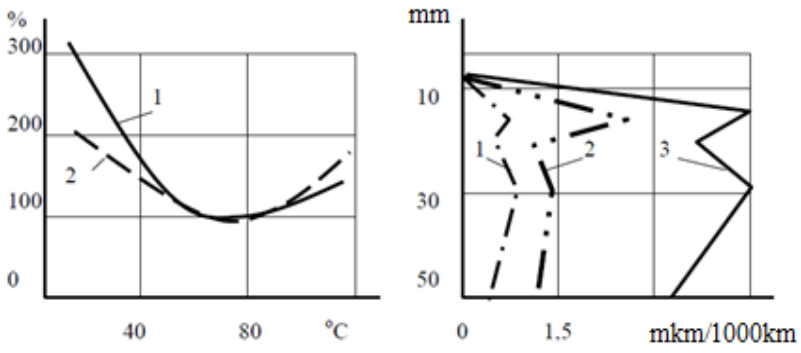



Figure 6 Effect of ambient temperature on general rejections and failures.

The peculiarity of the problem is that not only the importance of the practice of achieving a level of reliability of cars, their units and systems defined in the normative and technical documents, but also the correct choice of methods to ensure a given and long service life of cars.

Maintenance of vehicles in good technical

condition largely depends on the level of development and working conditions of the production and technical base (PTB) of transport services. In modern conditions, the development of the technical base of production lags behind the pace of development of the automobile palace. The share of high-tech modern production facilities in developed enterprises is growing. However, due to the lack of such information on modern

imported equipment and its short lifespan in enterprises, there are no strict standards on the complexity and duration of technical impacts. Therefore, there are difficulties in determining the production program of enterprises for maintenance and repair of cars. Accordingly, there are difficulties in determining service area planning decisions in determining the number of daily maintenance points (NDMP), maintenance volumes (MV) and current repairs (CR).

These reasons lead to the conclusion that we need to improve and develop the technical base of production. Technological design plays a special role in the development of the technical base of production, one of the main stages of which is the correct design of the production program for maintenance and repair of rolling stock.

In conclusion, the article discusses the current state of the technical base of production of motor transport enterprises, the method of calculating the production program for maintenance and repair of rolling stock, and the rules of maintenance of foreign high-speed vehicles.

**References**

[1]. Рождественский, Ю.В., Иванов, Д.Ю., Гаврилов К.В., Леванов, И.Г.
[2]. «Современные проблемы и направления развития конструкций автомобилей». Челябинск 2014.129 стр.
[3]. Хасанов Р.Х. «Основы технической эксплуатации автомобилей». Оренбург 2003г. 193стр
[4]. Конспект лекций к курсу "«Модели и методы инженерного творчества» . Гасанов А.И. - М.: МИИТ, 2012. - 91 с. стр.
[5]. А.И. Суздальцев Основы инженерного творчества и патентоведения
[6]. часть 1 Рекомендовано редакционно-издательским советом Орел ГТУ
[7]. в качестве учебного пособия для вузов. Орёл 2009.
[8]. Xo`jaev B.A. Avtomobillarda yuk va pasajjir tashish asoslari. Darslik T., «O`zbekiston», 2002-yil.
[9]. Л.Б.Миротин М.: Транспортная логистика. М.: “ Экзамен”, 2002, 512 с
[10]. Порошин Ю.Б.,О.В.Алёхина. Таможенное дело. Учебноеи пособие Саратов, 2010. 160 стр.

## АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ТЕХНОДОГИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ОБРАБОТКИ ОРОСИТЕЛЬНОЙ ВОДЫ ПРИЕМЛЕМОЕ ЗАСОЛЕНИЕ

Н.А. Кабулов, А. Дарвишев

*Андижанский машиностроительный институт, e-mail:kabulov69@mail.ru*
*(Получена 7.12.2021 г.)*

***Abstract.*** *The article presents materials for the development and construction of automated water purification technology using groundwater from wells. In an object consisting of a vertical drainage well, a mixing tray and a source, groundwater is mixed with unsalted water, and on this basis an automated mixing process is formed with its control and management. In this case, the salinity parameter of the prepared water is characterized as a control and is controlled by its maximum permissible salinity.*

***Keywords****: automation, touch control, mixing, drainage, irrigation, scheme, ground water concentration, hydraulic chute.*

***Аннотация.*** *В статье представлены материалы для разработки и построения автоматизированной технологии очистки воды с использованием грунтовых вод из скважин. В объекте, состоящем из скважины вертикального дренажа, смесительного лотка и источника, грунтовые воды смешиваются с несоленой водой, и на этой основе формируется автоматизированный процесс смешивания с его контролем и управлением. В*

*этом случае параметр солености подготовленной воды характеризуется как контрольный и контролируется ее максимально допустимой соленостью.*

***Ключевые слова:*** *автоматизация, сенсорное управление, смешивания, дренаж, орошения, схема, концентрация грунтовая вода, гидравлический желоб.*

***Аннотация.*** *Мақолада қудуқларда ер ости сувларидан фойдаланган ҳолда автоматлаштирилган сув тозалаш технологиясини ишлаб чиқиш ва қуриш учун материаллар келтирилган. Вертикал дренаж қудуғидан, аралаштириш латок ва ер ости сувлари манбасидан ташкил топган объектда тузсиз сув билан аралаштирилади ва шу асосда назорат қилиш ва бошқариш билан автоматлаштирилган аралаштириш жараёни шаклланади. Бундай ҳолда, тайёрланган сувнинг шўрланиш параметри назорат қилиниди ва унинг максимал рухсат етилган шўрлиги билан назоратга олинади.*

***Калит сўзлар:*** *автоматизация, сенсорли бошқариш, аралаштиргич, дренаж, суғориш, схема, ер ости сув концентрациси, гидравлик труба.*

**Введение.** Разработка и совершенствование автоматизированной технологии использования скважин для смешивания воды для орошения сельскохозяйственных культур на основе скважин вертикального дренажа, требует выполнения определенных требований к почвенной воде, исходной воде, подготовленной воде и в целом оборудованию и технологии для формирования процесса. Указанный процесс смешивания, в этом случае, может иметь порционный и непрерывный характер. Кроме того, в структуре автоматизированной системы управления в качестве технической автоматизации и оборудования для управления смешиванием задействованы: скважина с погружным насосом, соленая вода в канале, микро ГЭС (гидротехническая сооружения) с электрифицированной плоской заслонкой, оснащенной затвором для измерений, конструкция желоба смесителя, станция автоматического управления, автоматизация контроля уровня в измерительной линии, устройства контроля солености воды, средства автоматического контроля уровня в спринклере. Состав устройств и технических средств функционирует как со стороны соленой воды, так и со стороны "чистой воды". Оба потока движутся к гидравлическому сооружению, называемому смесительным желобом, где установлен датчик контроля солености.

**Выбор модели структуры.** Вышеперечисленные условия позволили разработать блок-схему технологического процесса рис. 1. Вода, например, из скважины 1 поступает в собирающий канал (лоток), т. е. лоток-смеситель 2. Сюда из источника воды 3 через канал (лоток) поступает обычная "чистая" вода. Здесь, в смесительном поддоне, вода нормальная и минерализованная смешивается естественным образом, и смешанный продукт поступает через затвор 4 в оросительный дождевальный аппарат, а затем может использоваться для орошения, в том числе на основе различных водосберегающих технологий.

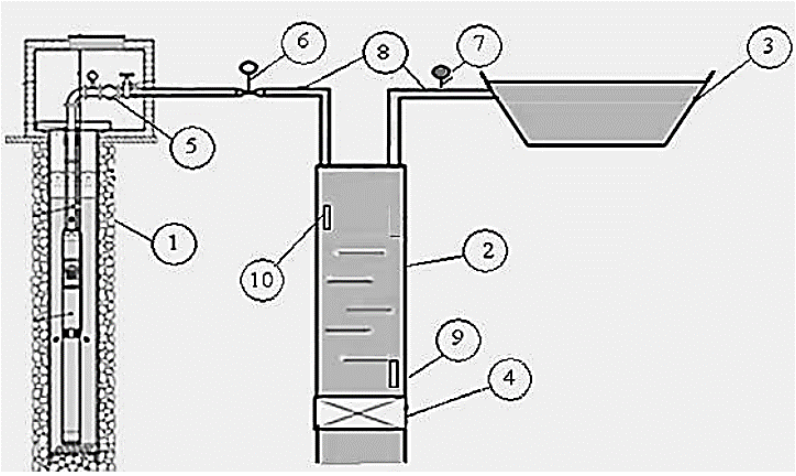



Рис. 1. Схема смешивания. 1 - колодец вертикального дренажа; 2 - гидравлический смеситель; 3 - внутрихозяйственный оросительный канал с "чистой водой"; 4 - затвор; 5, 6,7 - автоматические задвижки; 8 - подводящие каналы (трубы); 9 - кондуктометрический датчик, 10 - датчик уровня.

Структурная схема секции смешивания, представленного таким образом технологического объекта выглядит так, как для секции перемещения, например, подсоленной воды на рисунке 2.

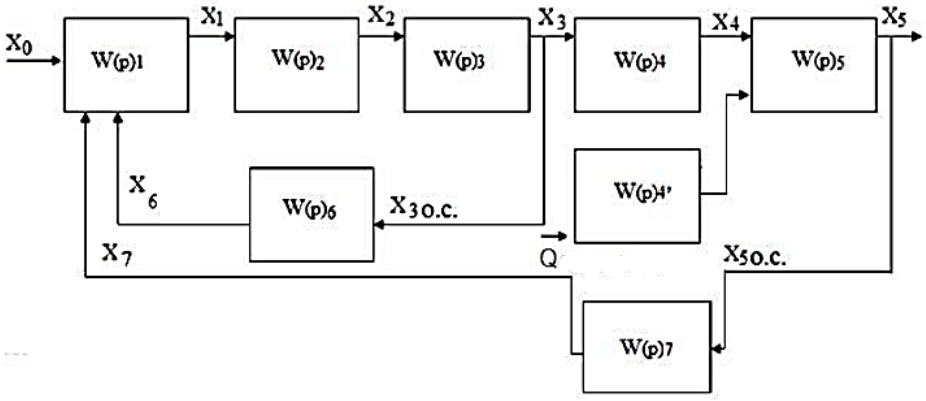



Рис. 2. Структурная схема процесса смешивания ACS.

Где: x_0 - установка информационного сигнала солености;
W(p)1 - передаточная функция компьютеризированного органа управления;
W(p)2 - передаточная функция скважинного насоса, подающего воду в канал к трубе с соленой водой.
W(p)3 - передаточная функция канала соленой воды;
W(p)4 - передаточная функция задвижки;
W(p)4 - спринклерная функция передачи.
W(p)5- функция передачи каналов микшера;
W(p)6 - передаточная функция кондуктометрического датчика соленой воды;
W(p)7 - передаточная функция кондуктометрического датчика в канале смесителя;

X1-X7- межэлементные информационные действия;
XO.C - сигнал обратной связи для каналов управления X3 и X5

$$W_{(p)1}=\frac{W(p)_1\cdot W(p)_2\cdot W(p)_5}{1+W_{(p)1}\cdot W(p)_2\cdot W(p)_5 W(p)_6} \quad W_{(p)II}=\frac{W(p)_I\cdot W(p)_4\cdot W(p)_5}{1+W_{(p)I}\cdot W(p)_4\cdot W(p)_5 W(p)_7} \qquad (1)$$

**Методы решения.** Приведенная выше структурная схема систем управления участком и автоматического управления процессом перемещения и смешивания соленой воды позволяет, иметь основу для изучения САУ от подачи соленой воды и, впоследствии, для всего процесса смешивания.

Давайте выберем из этой структуры, например, оборудование канала микшера w_(p)5. Давайте раскроем динамическую функцию процесса в канале смесителя в первом приближении, как апериодическую связь первого порядка с чистой задержкой, и запишем:

$$w_{(p)5}=\frac{K}{T_1 p+1}\cdot e^{-p\tau} \qquad (2)$$

где коэффициенты равны:
T1 - емкостный информационный параметр (постоянная времени); датчик в смесителе объектов;
τ - чистое запаздывание процесса управления в установке смесителя;
Коэффициент передачи K-объекта

Указанные коэффициенты являются существенными для характеристик этого звена ACS - w_(p)5 в переходном процессе и необходимы для проекта смесительного поддона. Универсальным приведенным технологическим параметром, а также контрольным, на данном этапе исследований можно считать показатель солености воды, проходящий по ссылке - w_(p)5. И имея возможность, на этапе построения смесительного лотка и системы автоматического управления в целом, варьируя коэффициенты T1 τ и K, можно добиться стабильной работы САУ и требуемого качества регулирования воды в смесительном лотке. Аналогичное рассуждение приемлемо и для той части системы управления смешиванием, которая определяет количество воды, поступающей в смеситель. Как уже отмечалось, для использования дренажной воды для орошения существуют рекомендации по смешиванию соленой воды из скважин вертикального дренажа с “чистой” водой, взятой из реки. Эти

рекомендации мелиоративного характера обоснованы на соответствующем уровне [2], однако поиск автоматизированных технических и технологических решений для получения оросительной воды на основе смешивания в соответствии с известными рекомендациями (мелиораторами) выявил отсутствие таковых, и в связи с этим были проведены работы по созданию требуемой технологии с привлечением и разработкой методов и средств автоматизации процесса смешивания для подготовки оросительной воды из скважин вертикального дренажа. Определены направления экспериментальных лабораторных исследований по изучению электронных средств и схем автоматизации контроля границы солености воды и управления процессом смешивания. На лабораторной модели предполагалось провести испытания допустимой предельной концентрации раствора с использованием электронной схемы, собранной в лабораторных условиях. Кондуктометрический метод анализа основан на измерении электропроводности анализируемого раствора. Как вы знаете, электропроводность называется величиной, обратной электрическому сопротивлению R. Единицей измерения электропроводности является Ом-1 или Siemens. Растворы электролитов, являясь проводниками второго рода, подчиняются закону Ома. По аналогии с сопротивлением проводников типа I, сопротивление раствора прямо пропорционально расстоянию между электродами l и обратно пропорционально площади их поверхности S.

$$R=r(l/S), \quad (3)$$

где r - удельное сопротивление (Ом.См). Для l=1 см и S=1 см$^2$ мы имеем R=r, следовательно, удельное сопротивление равно сопротивлению 1 см$^3$ раствора, расположенного между двумя параллельными пластинами площадью 1 см$^2$, расположенными на расстоянии 1 см друг от друга. Величина, обратная удельному сопротивлению, называется электропроводностью c=1/r. Удельная электропроводность численно равна току, проходящему через слой раствора с поперечным сечением, равным
единице, под действием градиента потенциала 1 В на единицу длины.
(4) Удельная и эквивалентная проводимость связаны с: l = 1000 c/c,
где c - эквивалент молярной концентрации, моль-экв/л.

В нашем случае методы прямой кондуктометрии основаны на том факте, что в области разбавленных и умеренно концентрированных растворов электропроводность увеличивается с увеличением концентрации смешанных компонентов, а именно соленой воды из скважины и несоленой воды из реки (канала). Более того, автоматический контроль должен был быть направлен исключительно на то, чтобы предел солености 3 г/л определялся как максимально допустимый. Таким образом, целью не было непрерывного измерения параметра солености воды, приготовленной в смесительном лотке. Эксперимент преследовал цель снятия показаний с датчика солености для формирования контрольного граничного сигнала солености исследуемого раствора. То есть цель измерения солености не преследовалась, а только для поиска того значения солености, которое можно было бы использовать для сигнализации установленных предельных состояний концентрации соли: в нашем случае это 3 г/л. Также необходимо было получить возможность выборки управляющего сигнала для формирования управляющего воздействия на исполнительный механизм в САУ смешивания. В разработанной модели необходимое значение было придано электронной схеме управления концентрацией. Поэтому были изучены вопросы поиска аналогичной схемы для проведения экспериментальных работ. Построение электронной схемы и дальнейший выбор приемлемой из них осуществлялись с учетом достаточного опыта работы с такими схемами.

В то же время обзор различных схем показал, что их применение с целью сигнализации концентрации является весьма перспективным. В качестве примера рассматривается одна из таких схем с возможной перспективой построения собственной, применительно к условиям выполняемых работ. Вариант электронной схемы показан на рис. 3.

Схема представляет собой электронное реле на основе триггера Шмидта (VT1, VT2).

В качестве чувствительного элемента (датчика концентрации) использовались плоские электроды, которые вместе с электронной схемой работают по принципу кондуктометрического датчика. Сопротивление R1 кондуктометрического датчика вместе с резисторами RP2 и R3 образуют делитель напряжения, определяющий базовый ток транзистора VT1. Резистор R3 гасит ток в делителе с возможным отклонением на R1. Резистор R7 определяет ток в управляющем электроде симистора VS1, а R6 служит для выравнивания напряжения на управляющем электроде и на катоде VS1 при закрытом транзисторе VT2. Это обеспечивает стабильную работу симистора. Устройство работает следующим образом. Когда проводимость раствора не указана, его сопротивление R1 мало,

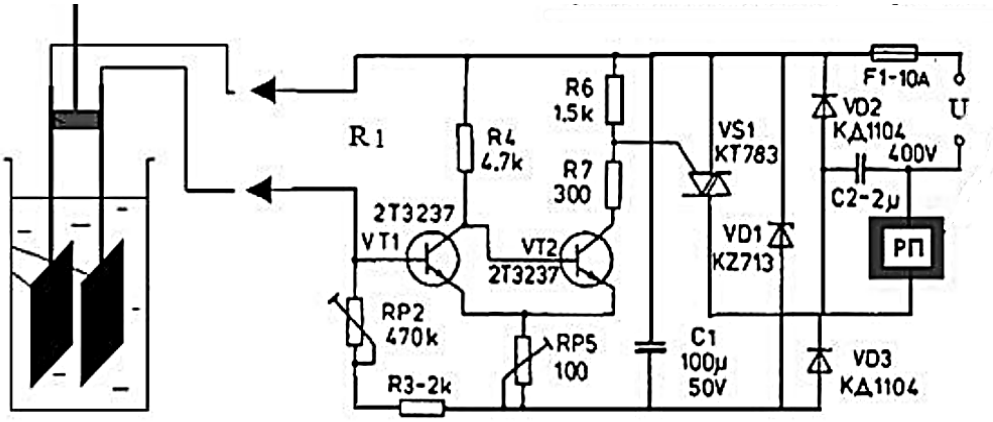



Рис. 3. Экспериментальная схема контроля солености воды.

VT1 открыто, а VT2 закрыто. Ток коллектора VT2 и, следовательно, ток затвора симистора практически равен нулю. В этом состоянии VS1 замкнут, и слаботочное промежуточное реле постоянного тока RP не включается. С увеличением концентрации проводимость увеличивается. Базовый ток VT1 начинает уменьшаться. При достижении определенного уровня VT1 закрывается, а VT2 открывается, т. е. триггер переключает ток управляющего электрода VS1, протекающий через открытый транзистор VT2 и резисторы RP5 и R7, поддерживает VS1 в открытом состоянии в течение обоих полупериодов сетевого напряжения, и реле RP включается, что означает, что есть сигнал для максимальной концентрации соли и сигнал управления.

**Выводы.** Таким образом, на основе экспериментальной работы была установлена принципиальная возможность практической реализации принятой гипотезы управления граничными значениями концентрации солености раствора при разбавлении с помощью электронного устройства и возможность формирования выходного управляющего сигнала с использованием выбранной электронной схемы граничного значения в 3 г/л NaCl. Была изучена и рекомендована электронная схема для контроля граничного значения солености в рамках разработанной лабораторной модели; она показала свою эффективность для концентрации 3 г/л. Установлена зависимость формирующегося управляющего сигнала от граничных значений солености, установленных для лабораторной модели.

**Список литературы.**

[1]. Усманов А.М. Технологии и ресурсы автоматизированных систем внутрихозяйственной оросительной сети. Монография. ТИИИМСКХ. Ташкент. 2019 г.

[2]. Сидиков Х. Орошение хлопчатника слабоминерализованными водами и зонирование земель для использования дренажа и подземных вод для орошения в восточной части Ферганской долины. Диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук ТИИИМШ Ташкент, 1990.

[3]. Угрюмов Е.П. Цифровая схемотехника: Учеб. Пособие для вузов. −2-е изд. перераб. и доп.− СПб. БХВ-Петербург, 2007. −800 с.

[4]. Б.В.Шандров А.Д., Чудаков. Технические средства автоматизации: учебник для студ. высш.учеб.заведений. −М.: Издательский центр «Академия», 2007. −368 с.

[5]. Джексон Р.Г. Новейшие датчики. Москва: Техносфера, 2007. - 384 с.

UDK. 62-611

# AVTOMOBIL DVIGATELLARINING EKOLOGIK HAVFSIZLIGIGA YONIG‘I SIFATINING TA’SIRINI ANIQLASH.

N. Karimxodjaev

*Andijon mashinasozlik instituti*
*(Qabul qilindi 7.12.2021 y.)*

***Annotatsiya****. Yonilg‘i sifatining turli xil iqlim sharoitlarida avtotransport vositalaridan chiqadigan chiqindi moddalarning toksikligini qiyosiy baholash va avtomobil ishonchliligiga ta'sirini aniqlash bo‘yicha o‘tkazilgan ish natijalari keltirilgan.*

***Kalit so‘zlar:*** *avtomobil transporti, yonilg‘i sifati, ekspluatatsiya ishonchliligi, ishlangan gazlaqning toksikligi, iqlim sharoiti.*

***Аннотация.*** *Приведены результаты сравнительной оценки токсичности выбросов топлива от автотранспортных средств в различных климатических условиях и влияния качества топлива на надежность работы автомобиля.*

***Ключевые слова:*** *автомобильный транспорт, качество топлива, эксплуатационная надежность, токсичность выхлопных газов, климатические условия.*

***Annotation.*** *The results of a comparative assessment of the toxicity of fuel emissions from vehicles in different climatic conditions and the impact of fuel quality on the reliability of vehicles are presented.*

***Key words:*** *road transport, fuel quality, operational reliability, toxicity of exhaust gases, climatic conditions.*

So‘nggi o‘n yil ichida avtotransport dvigatellarining ishonchliligi sezilarli darajada oshdi, bu konstruktiv va yonilg‘i-moylash materiallari (YoMM) sifatining sezilarli darajada oshishi bilan bog'liq [1, 2, 6,].

Ichki yonuv dvigatellari YoMMning eng ommaviy iste'molchilari hisoblanadi. Dvigatelning ishlashi paytida faqat yonilg‘i uchun hisoblangan umumiy xarajatlar dvigatelning o‘z narxidan bir necha baravar yuqoridir. Binobarin, noratsional iste'mol va YoMM sifatining pasayishi mamlakat iqtisodiyotiga katta zarar keltiradi [5,6].

Yonilg'i sifatini belgilovchi asosiy xususiyatlar,bu - ularning tozaligi, ya'ni ularda turli xil organik va noorganik ifloslantiruvchi moddalarning yo‘qligi va ularning ekologik xususiyatlari bo‘yicha EVRO standartlari talablariga mos kelishidir.

Ko‘p iste'molchilar benzinning oktan darajasi uning sifati va tozaligini aks ettiradi, deb hisoblashadi. Shu bilan birga, oktan soni (OS) faqat siqish paytida benzinning o‘z-o‘zidan yonib ketishga chidamliligini ko‘rsatadi [11] va yonilg‘i turiga mos keladigan standartning nomi uning ekologik xavfsizligi va tozaligini belgilaydi. Demak, Evro standarti OS ga bog‘liq emas, balki avtomobil dvigatellarining chiqindi gazlaridagi zararli birikmalarning miqdoriy tarkibini tartibga soladi .

Yevropa birinchi bo‘lib chiqindi gazlardagi zararli moddalar miqdorini kamaytirishga qaratilgan siyosat bilan atrof-muhitni muhofaza qilishga kirishdi. Buning uchun Yevropa Ittifoqi mamlakatlari tamonidan avtomobil yonilg‘isi uchun birinchi Evro standarti barpo qilindi va Yevropa 1992 yilda, Rossiyada 2005 yilda, O‘zbekistonda 2010 yilda paydo bo‘lgan. O‘shandan beri yonilg‘i va avtomobillar uchun ekologik talablarning muntazam ravishda kuchaytirilishi kuzatilmoqda.

2015 yildan boshlab Yevropada Evro-6 standartlariga amal qilinmoqda. Ushbu talablarga muvofiq benzin va dizel yonilg‘isi uchun zararli moddalarning ruxsat etilgan miqdorlari quyidagi standartlarda ko‘rsatilgan (1-jadval).

1-jadval

Evro-6 yonilg‘isi uchun ekologik miqdor standartlari, g / km

| Ejeksiyon tarkibi | Dvigatel turi | |
|---|---|---|
| | Benzin | Dizel |
| Uglerod oksidi (CO) | 1.0 | 0,5 |
| Uglevodorod (CH) | 0.1 | |
| Azot oksidi (NOx) | 0,06 | 0,08 |
| Qattiq zarrachalar (PM) | 0,005 | 0,005 |
| Uglerod va azot oksidlari (HC + NOx) | - | 0,17 |

Turli benzinlarning ekologik parametrlari ularning yonish paytida atmosferaga chiqargan zararli gaz va moddalarning tarkibi va miqdori bo‘yicha farqlanadi. Benzinning tartib raqami qanchalik baland bo‘lsa (3,4,5 va boshqalar), yonilg‘ining sifati ham shunchalik yuqori bo‘ladi va undan foydalanish atrof-muhitga, dvigatelga kamroq zarar etkazadi. Masalan, Evro-5 benzinida Evro-4ga nisbatan chiqindi gazlardagi oltingugurt miqdori 3 barobarga kamaytirilgan. Evro-6 standarti orqali gazlardagi azot oksidining aromatik uglevodorodlar miqdori uchun 5-10 baravar kam me'yorlari belgilangan .

Yevropa standartlari bo‘yicha ishlab chiqarilgan yonilg‘i an'anaviy yonilg‘iga qaraganda yaxshiroq ekologik xususiyatlarga ega, ya’ni bunday yonilg‘i ishlatilganda chiqindi gazlarning tutuni va yonish mahsulotlaridagi zararli chiqindilar soni kamayadi [3].

Dizel yonilg‘isi tarkibidagi oltingugurtli moddalarning ruxsat etilgan miqdori qat'iy cheklangan, chunki ularning yonilg‘ida ruhsat etilgan me’yordan ortiq darajada mavjudligi ekologik vaziyatga salbiy ta'sir qiladi va dvigatel resursini kamaytiradi [1,3,4]. Yonilg‘i tarkibidagi oltingugurt miqdorining ortishi quyidagi oqibatlarga olib keladi: silindr-porshen guruhi detallarining korroziyali yeyilishini intensiv ravishda ortirib, (1-rasm), dvigatelning ishonchli ishlashini pasaytiradi; uglerod hosil bo‘lishi va yonish kameralarida kuyindilarning paydo bo‘lishiga; yonilg'i uskunalari va yongan gazlarni chiqarish tizimining umumiy samaradorligini pasayishiga; atrof muhitning kuchli ifloslanishiga va boshqalar.

2-jadval

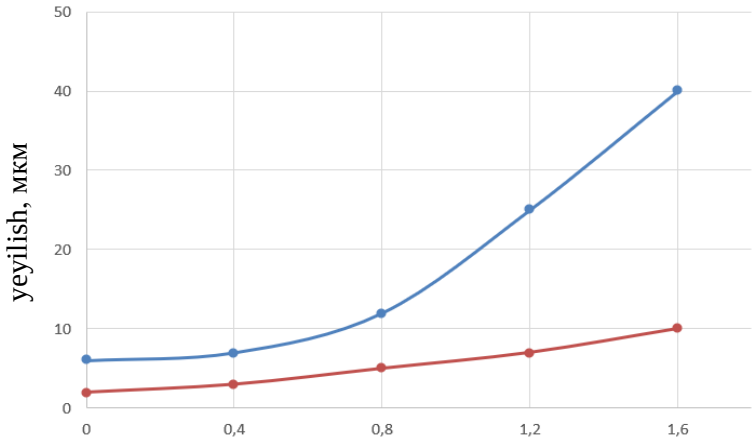
Dizel yonilg‘isi uchun ekologik standartlar Evro [6].

| Ko‘rsatkichlar | Evro-2 | Evro-3 | Evro-4 | Evro 5 |
|---|---|---|---|---|
| Setan soni, kam emas | 53 | 55 | 55 | 55 |
| Oltingugurt birikmalarining tarkibi, mg / kg | 500 | 350 | 50 | o‘n |
| Gazlardagi CO miqdori, g / kVt * soat | 4.0 | 2.1 | 1.5 | <1,5 |
| Politsiklik uglevodorodlar ulushi,% | 5 | 2 | 2 | 2 |
| Alangalanish harorati , $^{o}$C | 55 | | | |

Biroq, yonilg‘i tarkibidan oltingugurtli birikmalarni to‘liq olib tashlash samarali emas, chunki oltingugurtning 0,35% dan kamayishi dizel yonilg‘isining moylash hususiyatini yomonlashishiga olib keladi va bu plunjerda eyilishning oshishiga va yonilg'i ta’vinlash tizimining buzilmasdan ishlash qobiliyatini pasayishiga olib keladi (1-rasm).

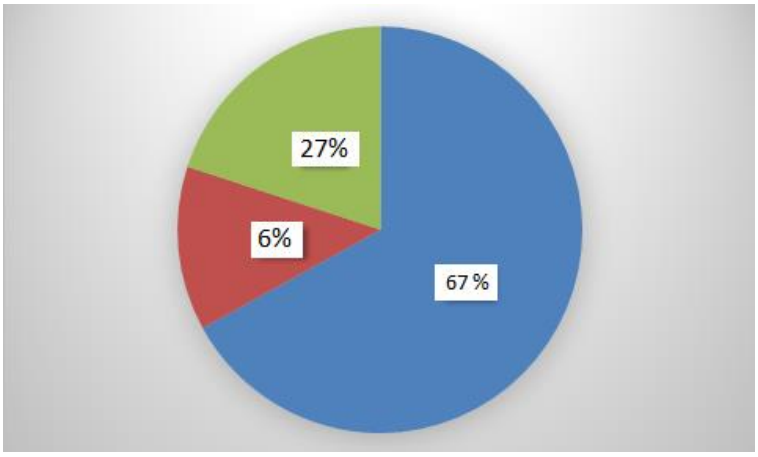
Quyidagi ishda [2 ] ta'kidlanganidek, Evro standartidagi dizel yonilg‘isidan foydalanganda ГОСТ 305-82 yonilg‘isiga nisbatan o‘rtacha NOx miqdori - 9%, CO - 23%, $CO_2$- 12% va qurum - 9% ga kamayadi .

Benzinli dvigatellarning ishonchliligi, quvvati, samaradorligi va ekologik havfsizligi ham ko‘p jihatdan ishlatiladigan yonilg‘ining sifatiga bog'liq. Past sifatli benzindan foydalanilganda dvigatelning ishga tushirilishi va qizishi yomonlashadi ; bug' tiqilmalari paydo bo‘lishi sababli dvigatelning ishlashida buzilishlar paydo bo‘ladi; yonilg‘i sarfi ortib, silindr-porshen guruhi qismlarining eyilishi jadallashadi va boshqalar.




1-rasm. Yonilg‘i tarkibidagi oltingugurt(S) miqdoriga qarab dizel dvigateli silindrlarining eyilmasi
S - sovutish tizimi harorati 75 - 95 $^0$ C
S - sovutish tizimi harorati 33-35$^0$C .

O‘zbekistonda ham ekologik xavfsizlik muammosiga jiddiy e’tibor qaratilgan. Chunki 2019-yilda respublika miqyosida atmosfera havosini ifloslantiruvchi moddalar miqdori 2,5 million tonnadan ortiqni tashkil etdi, shundan avtomobil transportiga 65% ortig‘ini to‘g‘ri keldi, bu rivojlangan mamlakatlarda atmosfera havosining ifloslanish darajasi bo‘yicha belgilangan me’yorlardan 3 baravar ko‘proqdir. Bundan tashqari, oxirgi 10 yil davomida respublika hududining iqlimiy xususiyatlaridan kelib chiqib odamning nafas olish zonasida havoning chang zarralari bilan doimiy ifloslanish fonining paydo bo‘lishi xarakterlidir (2-rasm).




2-rasm Respublikada atmosfera havosining zararli moddalar bilan ifloslanishining o‘rtacha tarkibiy qismlari:
- avtomobil transporti;
- atmosferadagi chang pardasi;
- sanoat ishlab chiqarishi.

Bu muammoni hal etish borasida hukumat darajasida samarali ishlar olib borilmoqda. Atmosfera havosining ifloslanishiga qarshi kurashish va uning sifatini oshirish sohasidagi maqsadlarni belgilab beruvchi tegishli strategik hujjatlar ishlab chiqilgan.Atrof-muhitni muhofaza qilish va salomatlik bo‘yicha Milliy harakatlar rejasi , avtomobil transportidan atmosferaga zararli chiqindilar ulushini kamaytirish bo‘yicha ishlarni barqaror rivojlantirish strategiyasi muntazam ravishda amalga oshirilmoqda. . Ushbu strategik hujjatlarda quyidagi asosiy maqsadlar belgilangan: havoning transport va boshqa mobil energiya manbalaridan ifloslanishini kamaytirish ; har xil turdagi motor yonilg‘ilarining sifatini oshirish; eski transport vositalarini, shu jumladan yuk mashinalarini modernizatsiya qilish va almashtirish; yirik shaharlar va boshqa hududlarda avtomobil yo‘llari tarmog‘ini yaxshilash; qo‘rg'oshinli benzin ishlab chiqarishni to‘htatish, tabiiy gazdan motor yonilg‘isi sifatida kengroq va keyinchalik to‘liq foydalanish; chiqindi gazlar normalari va standartlari ustidan texnik ko‘riklarning ro‘lini oshirish va nazoratni kuchaytirish, shuningdek, davlat va xususiy avtotransport vositalariga avtoulovlarni ta’mirlash xizmatlari faoliyatini takomillashtirish; tabiiy muhitning, shu jumladan atmosferaning sirt qatlamida va ifloslantiruvchi moddalarni chiqarish manbalarida havoni ifloslanish holatining davlat monitoringini joriy etish kabi ishlar davlatimiz tamonidan amalga oshirilmoqda. Respublikada ishlab chiqarilayotgan motor yonilg‘ilari ham Yevro-3 ekologik standartlariga mos kelishi, xususan, dizel yonilg‘isi tarkibidaqi oltingugurt miqdori 0,035%

ortmasligi kerak. Biroq, bugungi kunda ishlab chiqarilgan yonilg‘i faqat Evro-2 ekologik standartlariga javob beradi.

O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining “O‘zavtosanoat” aksiyadorlik jamiyati tomonidan ishlab chiqilgan “Atrof-muhitni avtotransport vositalaridan chiqayotgan ifloslantiruvchi moddalar miqdorini kamaytirish nuqtai nazaridan atrof-muhitni muhofaza qilish chora-tadbirlarini kuchaytirish to‘g‘risida”gi qarori loyihasiga ko‘ra 2014-yil 1-dekabrga qadar “Evro-3” ekologik klassi talablariga javob beradigan avtotransport vositalarini ishlab chiqarish va respublika ichki bozorida muomalaga kiritish uchun yetkazib berish ko‘zda tutilgan.

Ishlab chiqarilgan transport vositalarining ekologik samaradorligini oshirish va ifloslantiruvchi moddalar miqdorini cheklash uchun milliy standartlar ishlab chiqilgan:

O‘zDst - 35.49.11 "Avtomobillarda foydalanish uchun mo‘ljallangan benzinli dvigatellardan ifloslantiruvchi gaz va zarrachalar miqdorini, shuningdek, svechali dvigatellardan gazsimon ifloslantiruvchi moddalarning chiqarilishini nazorat qilish bo‘yicha chora-tadbirlar to‘g'risidagi yagona qoidalar. tabiiy gaz yoki suyultirilgan neft gazi bilan ishlovchi transport vositalarida foydalanish uchun mo‘ljallangan o‘t o‘chirish ”(UNNECE Nizomi № 49 tahrir 4 bilan bir xil (hujjat E / ECE / 324 - E / ECE / TRANS / 505 / Rev.1 / Add.48). / Rev.4, 2008 yil 13 avgust);

-O‘zDst -35.83.11 " yonilg‘i sifatiga qarab dvigatellardan chiqayotgan ifloslantiruvchi moddalar miqdori bo‘yicha avtotransport vositalarini tasdiqlashning yagona qoidalari" (UNECE Nizomi bilan bir xil: № 83 Reviziya 3 (E / ECE / 324 hujjati -) E / ECE / TRANS / 505 / Rev.1 / Add.82 / Rev.3, 2005 yil 14 iyun).

-O‘zbekistonda Evro-4 dan past bo‘lgan yonilg‘ilarni bosqichma-bosqich bekor qilish boshlandi [12] **;**

- 2022-yil 1-yanvardan Evro-3 dan past ekologik toifadagi, 2023-yil 1-yanvardan esa Yevro-4 dan past ekologik sinfdagi motor yonilg‘isini olib kirish taqiqlanadi.

Bu haqda prezidentning “O‘zbekiston Respublikasining 2030-yilgacha atrof-muhitni muhofaza qilish konsepsiyasini tasdiqlash to‘g‘risida ”gi qarorida aytilgan .

Hujjatga ko‘ra, quyidagilarni amalga oshirihs belgilangan:

- 2020-yil 1-yanvardan Evro-4 dan past ekologik sinfdagi motor yonilg‘isi ishlab chiqarish bo‘yicha yangi quvvatlarni ishga tushirish;
- 2022-yil 1-yanvardan boshlab “Evro-3” dan past ekologik toifadagi motor yonilg‘isini “vaqtinchalik olib kirish” va “erkin muomalaga chiqarish (import)”, 2023-yil 1-yanvardan esa"Evro-4" ekologik talablaridan past bo‘lgan motor yonilg‘isini respublikaga olib rirish taqiqlanadi:

- respublikada atmosferaga ifloslantiruvchi moddalar chiqarishni manbaq’laruchun aniq normalariga asoslangan normativ-huquqiy baza mavjud emas; qo‘rg'oshinli benzinning taxminan 2% ishlab chiqarilishi va ishlatilishi davom etmoqda, bu esa chiqindi gazlarning katalitik konvertorlaridan foydalanishga imkoniyatini bermaydi. Rivojlangan xorijiy mamlakatlar tajribasi shuni ko‘rsatadiki, ulardan foydalanish ifloslantiruvchi chiqindi moddalarini 50% dan ortiq qisqartirish imkonini beradi;

- hozirgi kunga qadar tarkibida oltingugurt miqdori 1,2 % bo‘lgan dizel yonilg‘isi ishlab chiqarish davom etmoqda, bu esa pirovard natijada nafaqat dvigatelning muddatidan oldin eskirishiga, balki avtomobillarning chiqindi gazlar tarkibida ifloslantiruvchi moddalar miqdori baland bo‘lishiga olib keladi.

Bugungi kunda Yevropa Ittifoqi avtomobil transporti uchun ekologik talablarni kuchaytirish, ya'ni 2050 yilgacha avtomobil transportidan chiqayotgan zararli chiqindilarni butunlay yo‘q qilish bo‘yicha navbatdagi vazifani qo‘ymoqda, buning uchun yangi qoidalar, standartlar va yangi sanksiyalar joriy etilmoqda. .

Yuqoridagi ma'lumotlar bizga quyidagi xulosalar chiqarishga imkon beradi:

1. Yo‘l transportining ekologik xavfsizligi va zararli chiqindilarni kamaytirish muammosi bizning davrimizning eng muhim vazifasi bo‘lib, uni hal qilish dvigatel konstruksiyasini takomillashtirish va yonilg‘i sifatini yaxshilash zarur.

2. Amaldagi yonilg‘ilar sifati avtomobil transportining ishlash ishonchliligiga, ekologik ko‘rsatkichlariga hal qiluvchi zararli ta'sir ko‘rsatadi.

3. Mahalliy ishlab chiqarilgan standart yonilg‘i o‘rniga evro talablariga javob beradigan yonilg‘idan foydalanilganda, o‘rtacha og'irlikdagi zararli chiqindilar miqdori 10-12% gacha kamayadi.

4. 2019-yilda O‘zbekistonda zararli chiqindilar hajmi 2,5 million tonnani tashkil etdi, bundan avtomobil transportining ulushi 65% dan ortig‘ini tashkil etadi. Avtomobillardan chiqadigan ifloslantiruvchi moddalar miqdori yildan-yilga o‘zgarishsiz qolmoqda. O‘zbekiston hukumati atmosfera havosini avtomobil transportidan chiqadigan zararli chiqindilar bilan ifloslanishini kamaytirish bo‘yicha samarali dasturlarni amalga oshirmoqda .

**Adabiyotlar**


[1]. Каримходжаев Н., Алматаев Т.О., Одилов Х.Р. Основные причины, вызывающие износ деталей автотранспортных средств, эксплуатирующихся в различных природно-климатических условиях // Universum: Технические науки: электрон. научн. журн. 2020. № 5(74). URL: http://7universum.com/ru/.

[2]. Каменский Евгений Николаевич, Булыгин Юрий Игоревич. Исследование технико-экологических и экономических характеристик дизельных двигателей внутреннего сгорания на топливе Евростандарта. Текст научной статьи в ЖУРНАЛЕ "Химическая технология": Вестник Донского государственного технического университета, 2009 г.

[3]. Камерлохер, В.А. О токсичности двигателей внутреннего сгорания / В.А. Камерлохер, А.И. Осинцев, А.А. Беляева. - Текст прямо // Молодой ученый. - 2015. - № 12.1 (92.1). - С. 33-36. - URL: https: //moluch.ru/archive/92/17789/ (дата обращения: 14.09.2017).

[4]. Крамаренко Г.В., Салимов А.Ю., Каримходжаев Н.Т. Качество топлива и надежность автомобильных двигателей. - Ташкент. Фан. 1992. – 126 с.

[5]. Нормы топлива Евро (сравнительное описание) http://www.toplivoprodazha.ru/diztoplivo/diztoplivo-euro/

[6]. Добавление стандартов на топливо "евро" https://gpn-trade.ru/about/articles/sravnenie-topliva-standartov-evro/


УДК 677.21:663 256.271.

# CHIGITLI PAXTANI QURITISH BARABANINI LOYIHALASH ASOSLARI VA ULARGA QO‘YILADIGAN TALABLAR


B.T. Xolmurotov

*Andijon mashinasozlik instituti, e-mail: botirjonxolmurotov@mail.ru*


*(Qabul qilindi 7.12.2021 y.)*


***Abstract.*** *The article is devoted to obtaining a quality product by regulating various parameters of cotton during the drying process. Research is aimed at determining important parameters when drying cotton, for example: determining the amount of moisture released during drying of cotton, the amount of evaporated moisture, the performance of a drying drum for wet cotton, an indicator of uniform fiber drying, an indicator of uniform drying of seed husks and core (core).*



***Key words:*** *sowing cotton, physical and mechanical properties, parameters, moisture content, steam content, cotton components, seed core, drying period, screw auger, feeding device, separator, drag coefficient.*



***Annotasiya.*** *Maqola paxtani quritish jarayonida uning turli parametrlarini rostlash orqali sifatli mahsulot olishga bag‘ishlangan. Tadqiqotlar paxtani quritishda muhim hisoblanuvchi parametrlarni aniqlashga qaratilgan, masalan: ajratib olingan namlik miqdori, bug‘lantirib yuborilgan namlik miqdori, quritish barabanining nam paxta bo‘yicha ish unumi, tolani tekis quritilganlik ko‘rsatkichi, chigit po‘stlog‘i va yadrosini (mag‘izi) tekis quritilganlik ko‘rsatkichi kabi parametrlarga.*



***Kalit so‘zlar;*** *chigitli paxta, fizik-mexanik xususiyati, parametrlar, namlik miqdori, bug‘ni miqdori, paxta komponentlari, chigit yadrosi, quritish davri, shnek vinti, ta’minlash moslamasi, separator, qarshiliklar koeffitsienti.*



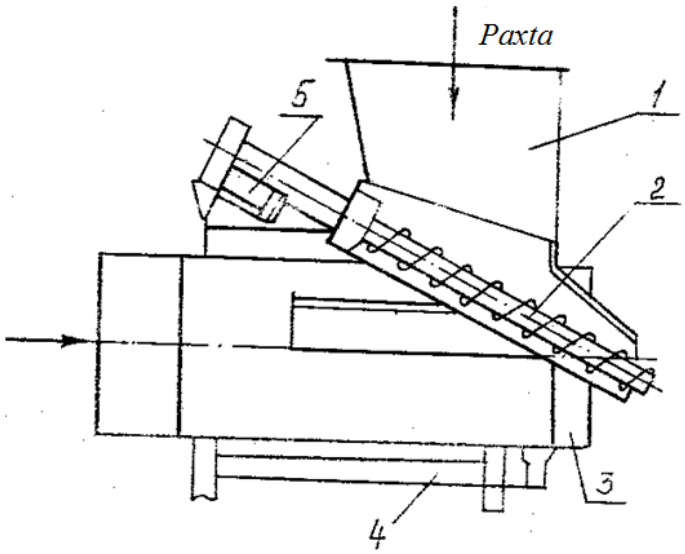
***Аннотация.*** *Статья посвящена получению качественного продукта за счет регулирования различных параметров хлопка в процессе сушки. Исследования направлены на определение важных параметров при сушке хлопка например: определение количество влаги, выделяющейся при сушке хлопка, количество испарившейся влаги, производительность сушильного барабана по влажному*

*хлопку, индикатор равномерной сушки волокна, индикатор равномерной сушки шелухи семян и сердцевины (сердцевины).*

***Ключевые слова:*** *посевной хлопок, физико-механические свойства, параметры, влажность, паросодержание, компоненты хлопка, сердцевина семян, период сушки, шнековый шнек, устройство подачи, сепаратор, коэффициент сопротивления.*

**Kirish.** Bizga ma’lumki, paxta terish kambaynlarida terib olingan chigitli paxtaning namligi o‘rtacha 10-18% ni tashkil etib, uni bu holda uzoq saqlashga yoki qayta ishlashga uzatish mumkin emas. CHigitli paxtani namligi 13-14 %dan yuqori bo‘lsa, u holda chigitda biologik o‘zgarish ro‘y berib, paxtada mikroorganizmlaridan issiqlik ajralib chiqadi. SHuning asosida buzilish ro‘y beradi. Bu o‘z holatida tolani fizik-mexanik xususiyatiga ta’sir etadi. SHuning uchun paxtani namligini konditsion normaga keltirish kerak. Bu vazifani paxta tozalash zavodlarida baraban tipidagi quritgichlar amalga oshiradi.

**Quritish barabani.** Quritish barabani asosan paxtani namligini quritish uchun va uning namlik miqdorini konditsion normaga keltirish uchun ishlatiladi. Quritish barabanlari paxta tayyorlov punktlarining quritish sexlariga, paxta tozalash zavodining tozalash sexidan oldin paxtaning namligini konditsion normaga keltirish uchun qo‘yiladi.



Rasm 1.1. Ta’minlash moslamasini sxemasi.

Quritish barabanlariga qo‘yiladigan asosiy talablar quyidagilardan iborat:
-quritish barabanida issiqlik ta’sirida tola va chigitni mexanik xususiyatlariga salbiy ta’sir etmaslik;
-quritish davrida tola haroratsi –373-378 $^0$K dan oshmasligi kerak, chigit texnik bo‘lsa-338...343 $^0$K, uruqlik bo‘lsa—328-333 $^0$K bo‘lishi kerak.
-quritish jarayoni uzluksiz bo‘lishi, hamda uni sozla kerakli rejimda quritish mumkin bo‘lish imkoniyatini ta’minlash.
-quritish barabanida quritish bilan bir vaqtda paxtani qisman tozalash ham amalga oshirish mumkinligini ta’minlash.
-quritish barabaniga paxtani uzatish va undan chiqarib olish operatsiyalari mexanizatsiyalashtirilishini ta’minlash.

Quritish barabanlari asosan quyidagi elementlardan tashkil topgan: barabanga paxtani uzatib beruvchi taqsimlagich, barabandan, tayanch moslamalaridan, harakatga keltiruvchi mexanizmlardan.

Quritish barabanining ta’minlash moslamasi shaxta 1, vintli shnek 2, patrubok 3, rama 4 va elektrodvigatel 5 dan iboratdir. Uning ish unumi quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$П = 47 Д_в^2 * S_в * n * \rho_n * \Psi * \varphi \quad (1)$$

bu erda, $Д_в$-shnek vintini diametri, m. $S_в$-vintni qadami, m. *n*-shnekning aylanish soni, min$^{-1}$.
A) Ta’minlash moslamalari.
$\rho_p$-vintli shnekda paxtaning zichligi, kg/m$^3$.

$$\rho_p=\rho_\omega K_3 \quad (2)$$

$\rho_\omega$-paxtaning namligini hisobga olgan holdagi zichligi, $K_3$=1,20-paxtani shnekda harakatlanayotganida zichlanishini hisobga oluvchi koeffitsient.
φ-shnek qiyalik burchagi, φ=(1±sina) Agarda paxta yuqoriga harakat qilsa, u holda (-) belgisi, pastga haraktga qilsa (+) belgisi olinadi. ψ=0,4-shnek jelobini to‘ldirish koeffitsienti.

Vintli shnekni diametrini ma’lum ish unumi miqdorida quyidagicha aniqlanadi:

$$Д_в = K\sqrt{\frac{П}{47S_в * n * \rho_п * \varphi}} \quad (3)$$

K-separatordan shnekka paxtani notekis uzatilishini hisobga oluvchi koeffitsient. K=1,20 SHnekni harakatga keltiruvchi dvigatel quvvati quyidagicha aniqlanadi:

$$N = \frac{K_3}{\eta}\left[\frac{П * L}{360S_в}(2Д_в * \mu_1 + Д_в * \mu_2 + S_в * \mu_1) + 0{,}5nД_к^2(K_в^2 Д_в L\right] \times (1 \pm \sin a);\ KBT \quad (4)$$

bu erda, $K_3$=1,3÷1,4 - hisobga olinmagan qarshiliklar koeffitsienti. η-F.I.K. L-shnekning ishchi uzunligi,m. $Д_k$-shnek jelobining diametri. $\mu_1=\mu_2$=1,3-nam paxtani shnek hamda jelob bo‘yicha ishqalanish koeffitsienti. $K_в$=0,05 0,06 – vintni og‘irligini hisobga oluvchi koeffitsient.

Sarf etiladigan quvvatni qisqacha quyidagi formula bo‘yicha topsa ham bo‘ladi:

$$N = K_3\frac{P * V}{\eta} \quad (5)$$

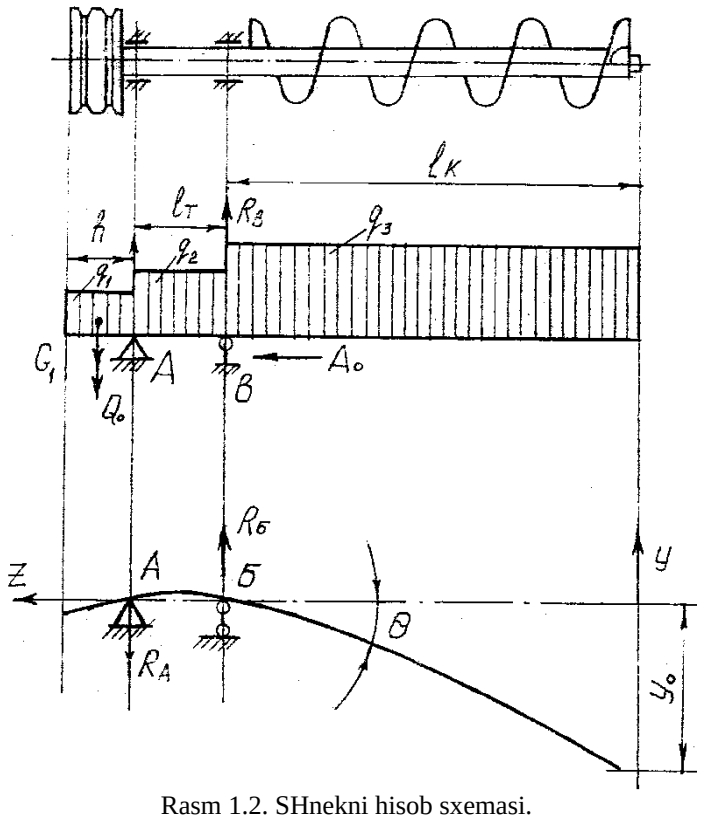
bu erda, $K_3$=1,15÷1,25 - quvvatni zapas koeffitsienti. R-shnek valining tortish kuchi. Agar shnek gorizontal joylashgan bo‘lsa, $P = 10 * q * L * \omega = П * L * \omega / 0{,}36 * V$, n q=P/3,6V-shnek jelobidagi paxtaning pogon massasi. V-paxtaning tezligi. ω-paxtaning harakatiga ta’sir etuvchi qarshilik koeffitsienti.

Nam paxta uchun W=15÷20, u holda quvvat, KVT;

$$N = K_3\frac{2{,}78П * L * \omega}{10^3 * \eta} \quad (6)$$

Agar shnek qiya ravishda joylashgan bo‘lsa, KVT

$$N = K_3\frac{2{,}78П * L * \omega}{10^3 * \eta}(1 \pm \sin a); \quad (7)$$




Rasm 1.2. SHnekni hisob sxemasi. $G_1$-shkiv og‘irligi; $Q_0$-remenni tortish kuchi; $q_1$,$q_2$,$q_3$-teng taqsimlangan kuchlar; $A_0$-o‘q bo‘yicha yo‘nalgan kuch.

SHnek o‘q bo‘yicha yo‘nalgan $A_0$ kuchi quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$A_0 = \frac{2M_a K}{Д_в tg(\alpha_{ур} + \mu)} \quad (8)$$

Rasm 1.2. SHnekni hisob sxemasi.

bu erda: K=1,2÷1,3 – koessitsient, harakatni hisobga oluvchi.$M_a$-shnek valini aylanish momenti. $D_v$-shnek vintini diametri. μ-paxtani vint bo‘yicha ishqalanish koeffitsienti. $\mu=37^0$, tgμ=0,75. $S_v$-vint qadami. $\alpha_{ur}$-vint chiziqini o‘rtacha ko‘tarish burchagi.

$$tg\alpha_{yp} = \frac{K_1 * S_в}{A_в} \quad (9)$$

$K_1$=0,4÷0,45 koeffitsienti.
Remenni tortish kuchi $Q_0$ quyidagicha aniqlanadi:

$$Q_0 = 2S * z * \sin\frac{\alpha}{2} \quad (10)$$

z-remen soni, $S_0$-remenni dastlabki tortilish kuchi. α-shkivni o‘rovchi burchak.

$$\alpha^0 = 180\text{-}60*(D_{kt}\text{-}D_{kk})/l \quad (11)$$

$D_{kt}$, $D_{kk}$-shkivni katta va kichik diametri. l-shkiv o‘qlari orasidagi masofa.
SHnekni tayanch nuqtalari reaksiya kuchlarini aniqlaymiz:

$$R_A = \frac{\sum M_Б}{l_T}$$
$$R_Б = \frac{\sum M_A}{l_T} \quad (12)$$

SHnek valini dastlabki diametrini quyidagi formula orqali topish mumkin:

$$d \geq 11\sqrt{\frac{N}{n}}; \quad (13)$$

N-valga berilayotgan quvvat, kVt. n-shnek valini aylanish soni, $min^{-1}$. Statik mustahkamlikka valni hisob qilishda valni maksimal aylanish momentini aniqlanadi:

$$M_{amax}=2\ M_N$$

Valni xavfli kesimi B nuqtadagi ta’sir kesimi bo‘lib, bu erda quyidagi kuchlanishlar ta’sir etadi. Normal kuchlanish:

$$\sigma_Э = \frac{M_Э}{W_Э} + \frac{A_0}{F} \quad (14)$$

Urinma kuchlanish:

$$\tau = \frac{2M_H}{W_a} \quad (15)$$

Xavfli kesimdagi ekvivalent kuchlanish:

$$\sigma_{экв} = \sqrt{\sigma_Э^2 + 4\tau^2} \quad (16)$$

Mor nazariyasiga asosan agar γ≠1 bo‘lsa,

$$\sigma_{Экв} = \frac{1-\gamma}{2}\sigma_Э + \frac{1+\gamma}{2}\sqrt{\sigma_Э^2 + 4\tau^2} \quad (17)$$

**Paxtani quritishda quyidagi parametrlarga e’tibor berish kerak:**
1. Quritish natijasida ajratib olingan namlik miqdori-W,%

$$W = \frac{G_1 - G_2}{G_k} \cdot 100\% \tag{1.1}$$

bu erda $g_i$- paxtani dastlabkn og‘irliti; $G_2$-paxtani quritilgandan keyingi og‘irligi; $G_q$-paxtani absolyut quruq holdagi og‘irligi.

2. Quritish natijasila bug‘lantirib yuborilgan namlik miqdori:

$$W = \frac{П_2(W_1 - W_2)}{100 + W_2} \tag{1.2}$$

$W=G_1-G_2$ yoki $W_1$, $W_2$- paxtani dastlabki hamda quritgandan keyingi namligi foiz hisobida.

3. Quritish barabanining nam paxta bo‘yicha ish unumi- $P_1$:

$$П_1 = \frac{П_2(100 + W_1)}{100 + W_2} \tag{1.3}$$

$P_1$, $P_2$-quritish barabanining nam va qurigan paxta bo‘yicha ish unumi.

4. Tolani tekis quritilganlik ko‘rsatkichi - $\eta_t$

$$\eta_я = \frac{W_T}{0{,}7W_2} \tag{1.4}$$

$W_T$- quritilgan tola namligi.

5. CHigit yadrosini (mag‘izi) tekis quritilganlik ko‘rsatkichi- $\eta_я$

$$\eta_z = \frac{W_я}{0{,}46 \cdot W_2^{1,.275}} \tag{1.5}$$

6. CHigit po‘stlog‘ining tekis qurituvchanlik ko‘rsatkichi- $\eta_П$

$$\eta_П = \frac{W_П(1 - P_T - P_я)}{W_2 - P_T \cdot W_T - P_я \cdot W_я} \tag{1.6}$$

7. Quritish davomida barabanning tozalash samaradorligini quyidagicha aniqlanadi:

$$K = \frac{C_3(C_1 - C_2)}{C_1(C_3 - C_2)} \cdot 100 \tag{1.7}$$

$S_1$, $S_2$-paxtani quritishdan oldingi va keyingi iflosligi, %. $S_3$- chiqindilarni iflosligi, %.

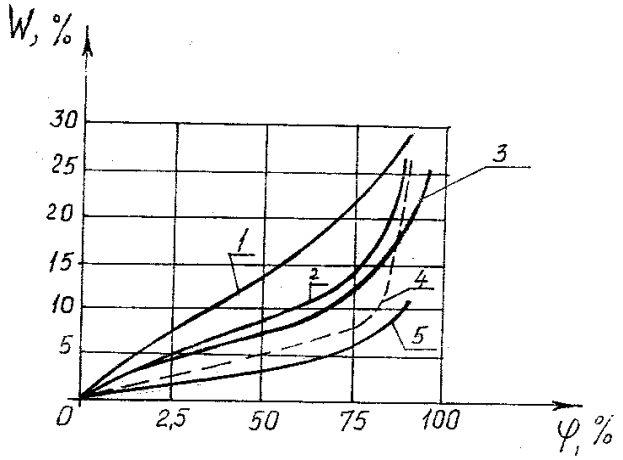
8. Quritish barabanida 1kg namlikni bug‘lantirib yuborish uchun sarf bo‘lgan issiqlik miqdori – Q

$$Q = \sum_{i-1}^{n} q_i; q_i = i_n - C_{C-}V_i = 2491{,}1 + 1{,}97(T_2 - 273) - C_c(V_i - 273) \tag{1.8.}$$

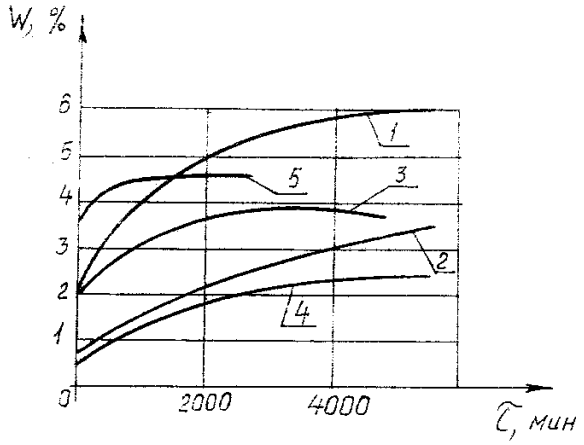
bu erda, $i_n=2491{,}1+1{,}97(T_2-273)$ - $T_2$ haroratli chiqayotgan issiqlikdagi bug‘ni miqdori. V- paxtani boshlang‘ich harorati. $S_s=4{,}1868$- suvning solishtirma issiqlik sig‘imi.

**Xulosa.** Yuqoridagi aytib o‘tilgan ko‘rsatkichlar quritish barabanini asosiy texnologik jihatdan baholash uchun asos hisoblanadi. SHu ko‘rsatkichlar bo‘yicha paxtani qay tarzda quritish kerakligini aniqlab olinadi.

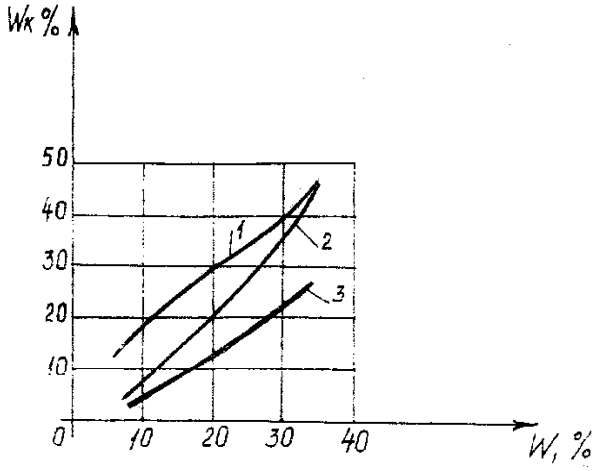
Bizga ma’lumki, chigitli paxta asosan tola hamda chigitdan tashkil topgan. Tola asosan tarkibida sellyuloza moddasini mujassamlashtirib, oz miqdorda pektin va «voskovoe» moddadan iborat.




Rasm 1.3. Paxta komponentlari orasidagi namlikni o‘zgartirishi. 1-chigit po‘stlog‘i, 2-chigit, 3-paxta, 4-chigit yadrosi, 5-tola




Rasm 1.4. Paxta komponentlarida vaqt o‘tishi bilan namlikni o‘zgarishi




Rasm 1.5. Paxta komponentlaridagi namlikni paxta namligi bilan bog‘liqligi: 1-po‘stloq, 2-chigit yadrosi, 3-tola 1.5 rasmda chigit yadrosi, tola va po‘stloq namligini paxtani namligi bilan bog‘liqlik grafigi ko‘rsatilgan.

texnologik ko‘rsatkichi pasayadi.

Chigit esa yadro va uni o‘rab turuvchi pustloqdan iboratdir.

Tola va chigit ko‘p komponentligi uni quritishda ham o‘z ta’sirini ko‘rsatadi. Agar ma’lum haroratda paxta va uning komponentlarini quritib, ulardagi nisbiy namlikni kuzatsak quyidaga grafiklar hosil bo‘ladi:

Grafikdan ko‘rinib turibdiki, paxta issiq havo bilan to‘qnash kelganda tola tez qurib, chigit esa nisbatan ancha sekin qurir ekan. SHuning uchun paxtani quritishda uning har bir kompanenti qizdirilib olish tempraturasi katta rol o‘ynaydi. Paxtani quritishda uning tolasini tempraturasi 373-378 $^0$K, 100-105 $^0$S, 80 $^0$S dan oshib yubormaslik kerak. Agarda shu ko‘rsatkichlardan tempratura oshib ketsa, u holda tolani mexanik xususiyati, chigitni esa unib chiqish hamda

**Adabiyotlar**

[1]. O‘zpaxtasanoat Aksiyadorlik uyushmasi. “Paxta tozalash IICHB” OAJ “Paxtani dastlabki ishlash bo‘yicha spravochnik”. F.B.Omonov umumiy tahriri ostida. T., 2008 y.
[2]. A.P.Parpiev va b. “Paxta xom-ashyosini quritish”. T., “CHo‘lpon”, 2009 y.
[3]. Paxtani dastlabki ishlash texnologiyasi. (PDI 01.2007). T., 2007 y.
[4]. Paxtani dastlabki qayta ishlash “Uzpaxtamash” 2004 y.
[5]. Spravochnik po pervichnoy obrobotke xlopka. Kniga II.Tashkent-“Mexnat”. 1995 g. 389 str.
[6]. Miroshnichenko G.I. O nekotorix fiziko-mexanicheskix svoystvax xlopka-sirsa: Avtoref. na soisk. uchen. stepeni kand. texn. Nauk. – T.: TITL, 1956.
[7]. Raxmanov X.K. Razrabotka ratsionalnoy texnologii raspredeleniya xlopka-sirsa pri ego
[8]. http/www.cotton.com.
[9]. Xlopok / http://ru.wikipedia.org/wiki

УДК 677.051.178.2

# ЖИН УСКУНАСИНИНГ ИШЧИ КАМЕРАСИДА ЧИГИТЛАРНИ ШИКАСТЛАНИШИНИ ПАХТА ТОЛАСИ СИФАТИГА ТАЪСИРИ

А.А. Мамашарипов

*Андижон машинасозлик институти*
*(Қабул қилинди 7.12.2021 й.)*

*Аннотация: Мақолада жин ускунасидаги чигит тароғини такомиллаштириш асосида пахта толаси сифат кўрсатгичларини яхшиланиши баён этилган.*

***Калит сўзлар:*** *тола ажратгич, ишчи камера, чигит тароғи, хом ашё валиги, колосник.*

*Аннотация. В статье рассмотрено повышение качество хлопкового волокна с применением новой конструкции семенного гребенка в пильном джине.*

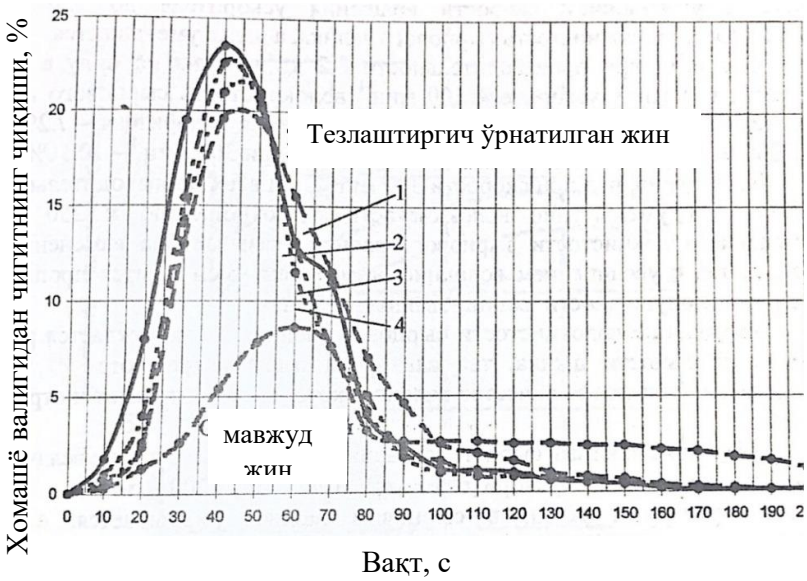
***Ключевые слова:*** *волокноотделитель, рабочая камера, семенная гребенка, сырцовой валик, колосник.*

*Annotation. The article discusses the improvement of the quality of cotton fiber with the use of a new design of a seed comb in a saw gin.*

***Keywords:*** *fiber separator, working chamber, seed comb, raw roller, grate.*

Сўнги йилларда муайян сифат кўрсатгичларига эга бўлган тўқимачилик маҳсулотлари ишлаб чиқаришга алоҳида эътибор қаратилиши пахта толасига бўлган эҳтиёжнинг ошишига олиб келмоқда. Дунё миқёсида пахта толасини ишлаб чиқариш самарадорлигини таъминлаш, маҳсулот сифатини ошириш ва таннархини камайтириш, пахта маҳсулотларини ишлаб чиқаришнинг барча босқичларида маҳсулот сифатига салбий таъсир кўрсатувчи омилларни аниқлаш ва уларни бартараф қилиш, маҳсулот таннархини камайтирувчи ресурстежамкор технологияларни яратиш сохадаги муҳим вазифалардан бўлиб қолмокда.

Бунинг учун пахтага қайта ишлов беришнинг барча босқиларидаги технологик жаоаён ўрганиб чиқилиб, маҳсулотларнинг сифат кўрсатгичларига таъсир қилувчи салбий оқибатлар пахта тоасини чигитдан ажратиш яъни жинлаш машинасининг айнан ишчи камерасида юз бериши кузатилган. Чунки жин ускунасининг ишчи камерасида ушбу жараён механик кучлар таъсирида амалга оширилади. Ўз навбатида ишчи камерада 72 секундда камерадаги пахта толаси чигитдан тўла ажратиб олинади. Лекин толаси тўлиқ ажратиб олинган чигитлар камерадан чиқиши 5-6 минутгача чўзилиб кетади. Бунга сабаб чигитларни камерадан чиқариб юбориш тирқишининг етарли даражада эмаслигидр. Бу тирқиш ўлчами 18-21 ммни ташкил этади. Ушбу ўлчамдан катталаштириш ёки кичайтириш чигитнинг тукдорлигини ошириб юборшга ёки чигитларни механик шикастланишини ошириб толанинг сифат кўрсатгичларини пасайтириб юборади.




1.Расм. Чигитларнинг ишчи камерада туриш вақтини унумдорликка ва хомашё валигини тезликларига боғлиқлик графиги.

Демак сифат кўрсатгичларини ошириш ёки сақлаб қолиш учун пахтага таъсир этаётган кучарни камайтириш орқали, бунинг учун эса ишчи камерадвги технологик жараённи

тезлатиш, пахтага таъсир этаётган механик зарбларни камайтириш ёки юмшатиш, ускуналар конструкциясидаги деталлар шакли ва тузилишини қайта кўриб чиқиб, такомиллаштириш орқали тола ва чигитни дастлабки сифат кўрсатгичларини сақлаб қолиш мумкин бўлади.

Ушбу йўллардан бири жинлаш ускунасини чигит тароғи конструкциясини қайта такомиллаштириш асосида амалга ошириш мумкин. Бунинг учун ишчи камерадаги тоаси тўлиқ ажратилган чигитларни камерадан чиқишини тезлатиш орқали мақсадга, яъни қўшимча чиқиш тирқишларини технологик зазорни ўзгартирмаган ҳолатда киритиш орқали эришиш мумкин.

1-расм. 4ДП-130 аррали жин ускунаси.

Чигитларни тукдорлигини назорат қилувчи чигит тароғи конструкциясидаги тишлар формасини такомиллаштириб текширилганда қуйидаги натижаларга эришиш мумкинлиги тажриба синовлари кўрсатиб ьурибди.

Профессорлар М.Х Хожиев, М.Т.Тиллаевларнинг тадқиқотларида /жинлаш назарияси элементлари. [2] чигитларни чиқишини тезлашиши жинлаш унимдорлигини ва тола сифатини ошиши асослаб берилган. Чигитларни ишчи камерадан тўлиқ чиқиб кетгунигача хар бир чигит арра тишлари билан ўртача 20 маротаба учрашар экан.

Расмда чигитларнинг ишчи камерада туриш вақтини унумдорликка ва хомашё валигини тезликларига боғлиқлик графиги келтрилган. Графикдан кўриниб турибдики чигитларнинг камерада туриш вақти хомашё валигини тезлтгини ҳамда унумдорлигини ошиши билан қисқариб бормрқда. Унумдорлик битта аррага нисбатан 12 кг ва тезликлар 100; 200; 300 айл/мин да унумдорлик 8 кг/арра соатга нисбатан чигитларни камерада туриш вақти 17; 16; 12% гача қисқармоқда. Бутун бошлик жин ускунасига нисбатан оладиган бўлсак, ўз навбатида мос равишда чигитларни камерада туриш вақти 40; 51 ва 48% ларни ташкил этмоқда.

2-расм. Таклиф этилаётган чигит тароғининг ишлаб чиқариш намунасининг умумий кўриниши.

Ишлаб чиқариш жараёнида маҳсулот сифатини бошқариш ва маҳсулотни сифат кўрсатгичларини назорат қилиш асосий мақсадлардан бири ҳисобланади. Бунинг учун ишлаб чиқарилаётган маҳсулотларнинг асосий сифатини белгиловчи кўрсатгичларни билишлик ниҳоятда муҳимдир. Пахта тозалаш саноатида асосий маҳсулот ҳисобланган пахта тоасининг сифат кўрсатгичларини белгиловчи асосий маъзонларга қуйидагилар киради:

Сўфиқишлоқ пахта тозалаш корхонада тажриба–синов ишларини ўтказиш учун янги конструкциядаги чигит тароғи тайёрланиб 4ДП–130 русумли жин ускунасида тажрибалар ўтказилди. 1-расмда тажрибалар ўтказиш учун мавжуд пахта тозалаш корхоналарида фойдаланилаётган жин ускунаси ва таклиф этилаётган янги конструкциядаги чигит тароғи конструкцияси 2-расмда кўрсатилган.

Ишлаб чиқариш синовларини ўтказиш учун 4ДП-130 русумли аррали жиндан сўнг ва 1ВПУ тола тозалаш машинасидан сўнг пахта, чигит ва толадан олинган намуналарнинг сифат кўрсаткичлари: чигитни механик шикастланганлик, толадаги ифлосликлар ва

нуқсонлар миқдори аниқланди. O'zDSt ларида келтирилган методикалар фойдаланилди [68; 302-308-б., 69; 59-108-б., 70;12-б.].

Ишлаб чиқариш синовларини ўтказишдан олдин тозалагичлар оқимининг иш унумдорлиги, ишчи қисмларни айланиш тезликлари ва техник ҳолати текшириб турилди. Айниқса, 4ДП ўтказиш учун 130 русумли жин ускунасининг техник ҳолати, колосниклар ишчи зонасидаги оралиқ масофаларнинг ишчи ҳолатлари назоратдан ўтказилди.

Ишлаб чиқариш тажриба-синов натижаларини ўтказиш учун Ан-36 селекцион навли 1-чи саноат нав 2 синф, намлиги 10,6 %, ифлослиги 4,8% ва 4 -чи саноат нав 1-синф, намлиги 10,9 %, ифлослиги 7,6% бўлган пахталарда уч қайта такрорликда ўтказилди. Ишлаб чиқариш тажриба-синов натижалари 1-жадвалда ва 1÷.4-расмларда кўрсатилган.

1-жадвалда кўриниб турибдики 1 нав 2 синфга мансуб пахтани мавжуд технологик жараёнда қайта ишланганда жин ускунасидан чиққан чигитларнинг механик шкастланиш даражаси 5,8 фоизни ташкил этиб, тола тозалагичлан сўнг толадаги нуқсонлар ва ифлос аралашмалар миқдори 2,91 фоизни, яъни 1 нав ўрта синфга мансуб тола ишлаб чиқарилган

1-жадвал

Ишлаб-чиқаришда ўтказилган тажриба натижалари

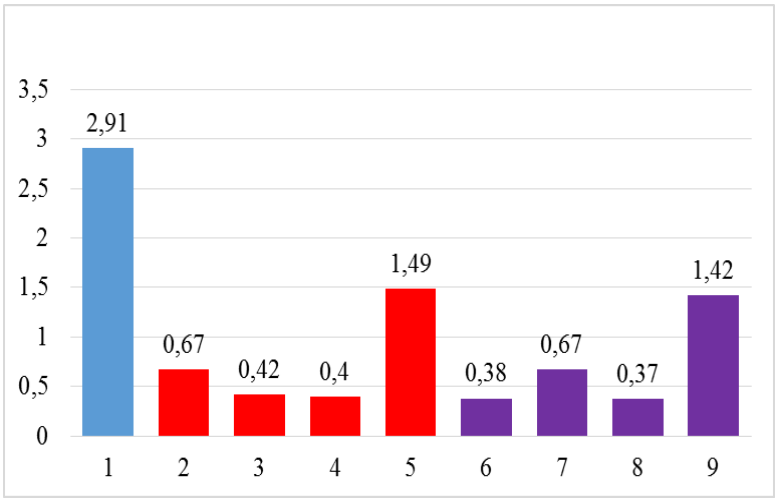
| Кўрсаткичлар | Тозаланган пахтанинг селекцияси, нав ва синфи | |
|---|---|---|
| | Ан-36 I- сорт 2-синф | |
| | Мавжуд конструкция | Таклиф этилаётган конструкция |
| 4ДП-130 жиндан кейин чигитнинг кўрсаткичлари: | | |
| – чигитнинг механик шикастланиш даражаси, % | 5,8 | 4,4 |
| 1ВПУ тозалагичдан кейин тола кўрсаткичлари: | | |
| – нуқсон ва ифлос аралашмалар миқдори, % | 2,91 | 2,32 |
| – майда ифлослик | 0,67 | 0,67 |
| – йирик ифлослик | 0,41 | 0,40 |
| – ўлик | 0,46 | 0,44 |
| – синган чигитлар | 0,38 | 0,23 |
| – қобиқли тола | 0,67 | 0,40 |
| – гажжаклар | 0,37 | 0,24 |
| – нав | 1 | 1 |
| – синф | Ўрта | Яхши |

бўлса, таклиф этилаётган чигит тароғининг янги конструкцияси қўлланилганда чигитларнинг механик шкастланиш даражаси 4,4 фоизни ташкил этиб, ишлаб чиқарилган толадаги нуқсонлар ва ифлос аралашмалар миқдори 2,32 фоизни ташкил этмоқда ва 1 нав ўртадан 1 нав яши синфга кўтарилиши кузатилмоқда.

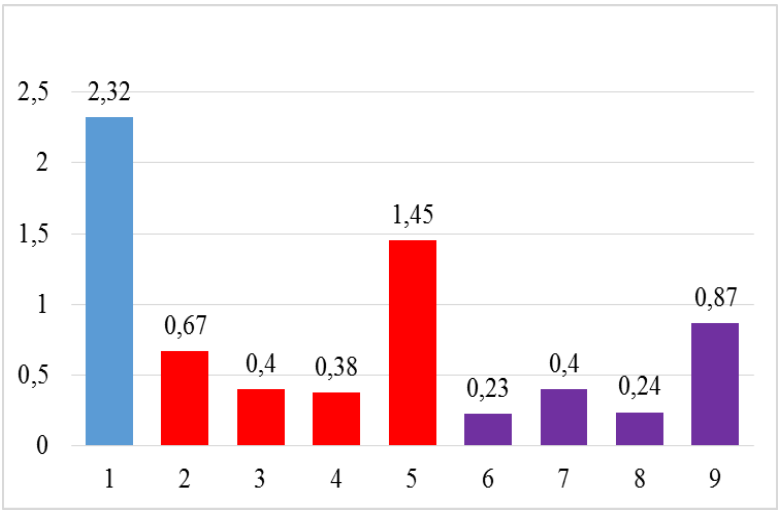
3 ва 6 расмларда мавжуд ва янги таклиф этилаётган чигит тароғи конструкцияларидан фойдаланиб қайта ишланган пахтани жин ускунасида ажратиб олинган тола таркибидаги ифлосликлар ва нуқсонлар миқдори гистограмма шаклидаги кўриниши кўрсатилган.

Мавжуд ва таклиф этилаётган технологик жараёнларда қайта ишланган пахтанинг ифлослик даражаси 0,9 – 1,0 фоизларни ташкил этиб, технологик жараённинг тозалаш самарадорликлари ўртача 84,0 – 86,0 фоизларни ташкил этган бўлса ҳам ишлаб чиқарилган тола таркибидаги ифлос аралашмалар ва нуқсонлар таркибида кескин ўзгаришлар борлиги кузатилмоқда. 1 нав 2 синф пахтани қайта ишлаш технологик жараёнида жин ускунасида мавжуд чигит тароғидан фойдаланилганда тола таркибидаги нуқсонлар ва ифлос аралашмалар миқдори 2,91 фоизни ташкил этган бўлса, янги таклиф этилаётган чигит тароғи

конструкциясидан фойдаланилганда тола таркибидаги ифлос аралашмалар ва нуқсонлар миқдори 2,32 фоизни ташкил этиб, 0,5 – 0,6 фоизгача камайиши кузатилган (3-4 расм).




3 расм. Тола таркибидаги ифлос аралашмалар ва нуқсонларни фракциялар бўйича тақсимоти гистограммаси (1 сорт, 2 синф, мавжуд).




4 расм. Тола таркибидаги ифлос аралашмалар ва нуқсонларни фракциялар бўйича тақсимоти гистограммаси (1 нав, 2 синф, таклиф этилган конструкция).

Мавжуд чигит тароғидан фойдаланилганда ва 1 нав 2 синф пахтани жинлаш жараёнидан сўнги тола таркибидаги ифлос аралашмалар ва нуқсонлар миқдори 2,91 фоизни ташкил этган бўлса, шундан ифлос аралашмалар 1,54 фоизни, нуқсонлар миқдори эса 1,42 фоизни ташкил этмоқда. Таклиф этилган янги конструкциядаги чигит тароғидан фойдаланилганда тола таркибидаги ифлос аралашмалар ва нуқсонлар миқдори 2,32 фоизни ташкил этиб, шундан ифлос аралашмалар 1,51 фоизни, нуқсонлар миқдори эса 0,87 фоизни ташкил этмоқда. Тола таркибидаги ифлос аралашмалар 1 вариантда 1,54 фоизни, 2 вариантда эса 1,51 фоизни ташкил этиб, орасидаги фарқ 0,03 – 0,04 фоизни ташкил этса, толадаги нуқсонлар миқдори эса 1 вариантда 1,42 фоизни, 2 вариантда 0,87 фоизни ташкил этиб, орасидаги фарқ 0,5 – 0,6 фоизни ташкил этиши кузатилмоқда.

## Хулосалар

Ишлаб чиқаришда ўтказилган тадқиқотлар натижаларига кўра таклиф этилаётган чигит тароғининг қўлланилиши натижасида тола таркибидаги ифлос аралашмалар ва нуқсонлар миқдори мавжуд конструкцияга нисбатан 0,3-0,4 фоизга камайишига эришилди.

**Адабиётлар:**


[1]. Ўзбекистон Республикаси Президентининг “2016-2020 йилларда қишлоқ хўжалигида ислоҳотларни давом эттириш ва ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги ПҚ-2460-сонли Қарори. Т., 2015 йил 29 декабр.

[2]. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги “Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар Стратегияси тўғрисида”ги ПФ-4947-сон Фармони. – Ўзбекистон Республикаси қонун ҳужжатлари тўплами, 2017 й., 6-сон.

[3]. Г.И.Мирошниченко. “Основы проектирование машин первичной обработки хлопка” Москва. Машиностроение 1971 г.

**[4].** Г.Ж.Жаббаров. “Чигитли пахтани қайта ишлаш технологияси” Тошкент Ўкитувчи 1986 й.

[5]. Тиллаев М.Т. «Процесс пильного джинирования хлопка-сырца». Ташкент, ФАН, 2000, 144 стр.

[6]. Гулидов, Болдинский Г.И., “Производительность джина” сборник работ Т.Т.И.№18, Ташкент -1964

[7]. Болдинский Г.И. «Теоретические основы оптимального процесса пильного джинирования и вопросы порокообразования в нем». Дисс. д.т.н.-М.,

[8]. Юнусов Р.Ф. «Совершенствование технологии пильного джинирования». дисс. к.т.н., Ташкент, 2007

# TASHQI YORITISH TIZIMLARINING TAKOMILLASHTIRILGAN AVTOMATIK BOSHQARISH TIZIMLARI

Z.A. Muratova, G.G'. Mirzaxonova

*Andijon mashinasozlik instituti*
muratovazulfizar.88@gmail.com, gozaloymirzaxonova1@gmail.com
*(Qabul qilindi 7.12.2021 y.)*

***Abstract.****.The article presents the automation of night street lightening systems and the widespread introduction of information systems. The principle of using energy-saving lamps and reducing power consumption by an improved system is shown. It is shown that the economic and environmental effect of using energy-saving lamps depends on the electrical power of the lightening system and the light power of the lamps.*

***Key words:****Lightening system, automation, information, infrastructure, energy, power, lamp, reflector, alarm, function, smart grid.*

***Аннотация.*** *В статье представлена автоматизация систем ночного уличного освещения и широкое внедрение информационных систем. Показан принцип применения энергосберегающих ламп и снижения расхода электроэнергии усовершенствованной системой. Показано, что экономический и экологический эффект от использования энергосберегающих ламп зависит от электрической мощности системы освещения и световой мощности ламп.*

***Ключевые слова****.Освещение, система, автоматизация, информация, инфраструктура, энергия, мощность, лампа, отражатель, сигнализация, функция, smart grid.*

***Annotasiya.*** *Maqoladatungi ko`cha yoritish tizimlarini avtomatlashtirish va axborot tizimlarini keng joriy etish keltirilgan. Elektr energiyasini tejaydigan yoritgichlarni qo'llash vatakomillashtirilgan tizim tomonidan elektr energiyasi sarfini kamaytirish printsipi ko`rsatilgan. Energiyani tejaydigan lampalardan foydalanishning iqtisodiy va ekologik jixatdan ta'siri yoritish tizimining elektr quvvati va lampalarning yorug'lik kuchiga bog'liqligi ko'rsatilgan.*

***Kalit so'zlar:****Yoritish, tizim, avtomatlashtirish, axborot, infratuzilma, energiya, quvvat, lampa, reflector, signal, funktsiya, smart grid.*

**Kirish.** Bizga ma'lumki, turli sohalarida avtomatlashtirilgan tizimlarning rivojlanishi katta ommalashmoqda.Bugungi kunda ko'cha yoritgichlarini boshqarishning uchta usuli mavjud: qo'lda boshqarish, masofadan boshqarish, avtomatik boshqarish. Eng yuqori energiya samaradorligiga erishish uchun tabiiy yorug'likdagi o'zgarishlarga qarab lampalar guruhlarini o'z ichiga olgan fotoelektrik sensorlar yordamida avtomatik yoritishni boshqarishni qo'llash mumkin. Tashqi yoritishni boshqarishning aqlli tizimidan foydalanish yo'l harakati xavfsizligini, piyodalar xavfsizligini ta'minlaydi va shaharning me'moriy, sayyohlik va savdo mahsulotlarini sezilarli darajada yaxshilaydi.

So`ngi payitlarda faoliyatining turli sohalarida avtomatlashtirilgan tizimlarning rivojlanishi katta ommalashmoqda. Ko`cha yoritish tizimlarida ham avtomatlashtirilgan va axborot tizimlari keng joriy etilmoqda.

Bugungi kunda ko'cha yoritgichlarini boshqarishning uchta usuli mavjud: qo'lda boshqarish, masofadan boshqarish, avtomatik boshqarish.

**Muommoni qo`yilishi.**Ushbu tizimning bozorda talab etilishi ularni ishlab chiqish va amalga oshirishning dolzarbligini tasdiqlaydi.Tashqi yoritishning ishonchliligini oshirish choralari quyidagilarni ta'minlaydi:

- tashqi yoritish ob'ektlari va tarmoqlarini texnik jihatdan sog'lom holatda saqlash;
- muhandislik infratuzilmasi uskunalari va tarmoqlarida avariya holatlarini bartaraf etish;
- ko'cha (tashqi) yoritish tarmoqlarining texnik jihatdan soz holatini saqlash;
- shaharning estetik jozibadorligi va aholining hayot sifatini oshirish;
- shahar hududida fuqarolar uchun xavfsiz va qulay yashash sharoitlarini yaratish.

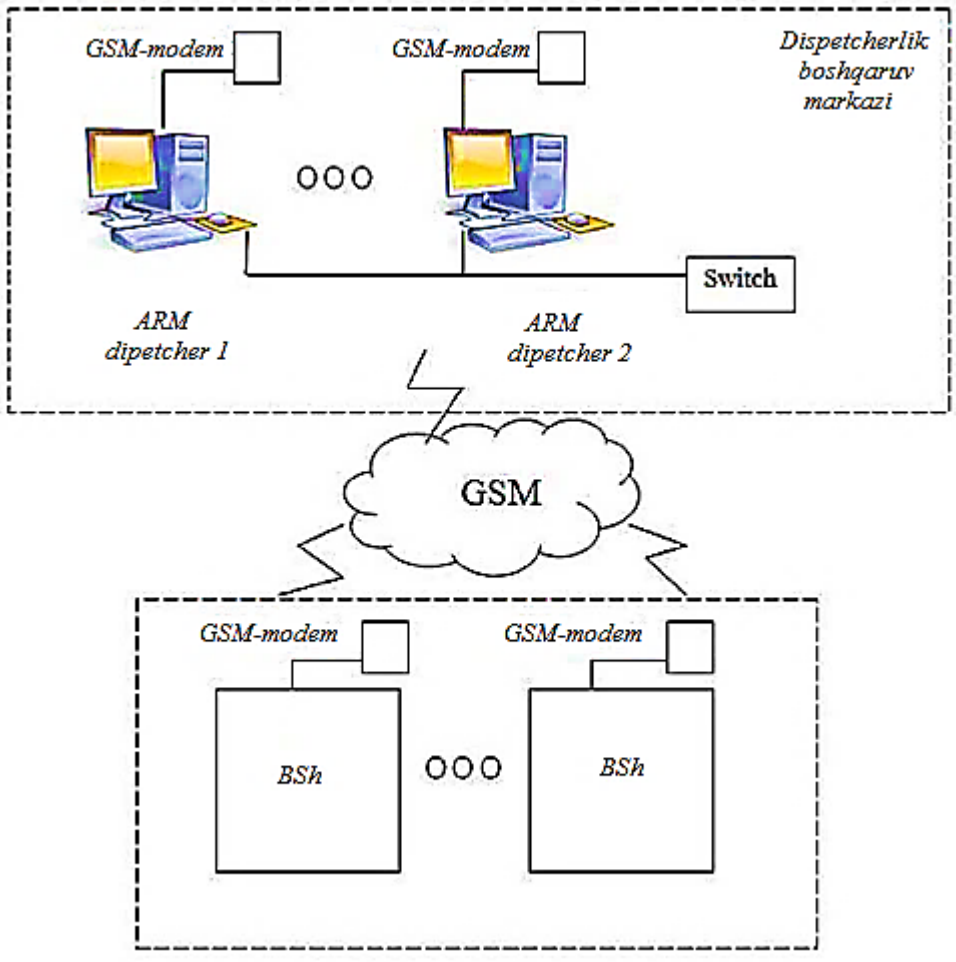
Elektr energiyani tejaydigan yoritgichlarni qo'llash. Bu chora elektr yoritish tizimlari tomonidan elektr energiyasi sarfini kamaytirish uchun ishlatilishi mumkin.

Energiyani tejaydigan lampalardan foydalanish energiya, iqtisodiy va ekologik ta'siri elektr yoritish tizimining elektr quvvati va lampalarning yorug'lik kuchiga bog'liq.

**Echilish usuli.**Reflektorli yoritgichlardan foydalanish. Bu chora elektr yoritish tizimlari tomonidan elektr energiyasi sarfini kamaytirish uchun ishlatilishi mumkin. Zamonaviy yoritgichlarda ishlatiladigan lampalarning ko'p turlari har tomonlama nurlanish chiqaradi. Yorug'lik nurlanishining bir qismi yoritgich tanasi tomonidan so'riladi. Yorug'lik nurlanishini kamaytirish uchun yoritgichlar har xil turdagi reflektorlar bilan jihozlanishi mumkin (parabolik, tekis varaq, M shaklidagi, assimetrik va boshqalar). Yorug'lik moslamalarining reflektorlari (yoritgichlar) chiroqning / projektorning samaradorligini oshirishga ham, yorug'lik moslamasining pastki yarim shariga yo'naltirilgan yorug'lik oqimining nisbatini o'zgartirishga ham, o'ziga xos burchakda maksimal intensivlikdagi yorug'lik nurlanishini yaratishga ham xizmat qiladi. Ko'zgu, teshilgan yuzasi bo'lgan reflektorning reflektivligi ko'p jihatdan yoritgichning yorug'lik taqsimotining turini aniqlaydi, va reflektorning shakli yorug'lik intensivligi egri chizig'ining qiymat turini aniqlaydi. yoritilgan ob'ektning vertikal va gorizontal tekisliklarida maksimal va minimal yoritishga yordam beradi.

Eng yuqori energiya samaradorligiga erishish uchun tabiiy yorug'likdagi o'zgarishlarga qarab lampalar guruhlarini o'z ichiga olgan fotoelektrik sensorlar yordamida avtomatik yoritishni boshqarishni qo'llash mumkin.

Tashqi yoritish tarmoqlarini boshqarishning avtomatlashtirilgan tizimi, bu tarmoqning joriy parametrlarini kuzatish va o'lchash, uskunalar va liniyalarning hozirgi holatini aniqlash imkonini beradi. Tizim ikki darajadan iborat (1 -rasm).




1 -rasm - Tashqi yoritishni avtomatik boshqarish tizimining tuzilishi.

Birinchi daraja-tashqi yoritish, uch fazali elektr hisoblagichlari va boshqaruvchini bevosita boshqaradigan boshqaruv kabinetlari (BK). Ikkinchi daraja dispetcherlik markazi bo'lib, u holatni kuzatadi va tashqi yoritishni boshqaradi. Boshqaruv kabinetlaridan olingan ma'lumotlar nazorat xonasida qayta ishlanadi va tahlil qilinadi. Tashqi yoritishni avtomatik boshqarish tizimidagi tashqi yoritish holati

haqidagi signal GSM / GPRS kanallari orqali uzatiladi. Bu funksiya tizim holatini masofadan turib kuzatish imkonini beradi.

Tashqi yoritishni yoqish va o'chirish ikki xil rejimda amalga oshiriladi: avtomatik va qo'lda. Shunday qilib, dispetcher favqulodda vaziyatlarda yoki ta'mirlash ishlari vaqtida yoritishni boshqarish imkoniyatiga ega bo'ladi.

Masofaviy yoki telemexanik tizimlar o'rniga avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlaridan foydalanish energiya sarfini nazorat qilish, uskunalarning holatini kuzatish va operatsion xodimlarni tarmoqdagi favqulodda vaziyatlar to'g'risida zudlik bilan xabardor qilish imkonini beradi. Yuqoridagi chora-tadbirlar tufayli uzluksiz elektr ta'minoti ta'minlanadi va buning natijasida yo'llarda xavfsizlik ta'minlanadi. Shaharda yaxshi yoritilganlik bilan baxtsiz hodisalar va noqonuniy harakatlar soni sezilarli darajada kamaytirishga erishish mumkin.

**Muommoni echish.**Tashqi yoritishni boshqarishning aqlli tizimi

Tashqi yoritishni boshqarishning aqlli tizimidan foydalanish yo'l harakati xavfsizligini, piyodalar xavfsizligini ta'minlaydi va shaharning me'moriy, sayyohlik va savdo mahsulotlarini sezilarli darajada yaxshilaydi. Bu tizim umuman arzon emas, lekin davlat byudjetining kichik qismi ko'chalarni yoritishga sarflanmaydi.

Ko'cha yoritgichlarini boshqarishning aqlli tizimi - ko'cha yoritgichlari uchun masofadan boshqarish pulti bo'lib, u har bir ko'cha chiroqining yoritgichlarini va yorug'lik darajasini boshqarish imkoniyatiga ega. Bundan tashqari, har xil sharoitlarda to'g'ri yorug'lik miqdorini kafolatlaydi. Shu darajada muhimki, chiziqdagi har qanday o'zgarishlar to'g'risida real vaqtda fikr-mulohaza bildirish energiya sarfini kamaytiradi va texnik xizmat ko'rsatishni optimallashtirishning ilg'or vositalarini taklif etadi.

Tashqi yoritishni boshqarishning aqlli tizimi yorug'lik darajasini nazorat qilish imkoniyatini beradi. Ko'cha chiroqlarini individual ravishda xiralashtirish va yoqish / o'chirish yengil ishga aylanadi. Oldindan dasturlashtirilgan jadvallarni tanlash, jadvalni o'zingiz rejalashtirish yoki har bir ko'cha chiroqini kerakli ehtiyojlarga qarab qo'lda boshqarish imkoniyatini beradi. Bunga qo'shimcha ravishda, har bir chiroq uzluksiz yoqiladi, yoritish tarmog'i 24/7 ishlaydi.

Ko'cha yoritilishini ma'lum bir hududda yoki ma'lum vaqt davomida xiralashtirish zarur bo'lganda, tashqi yoritishni boshqarishning aqlli tizimi mos ravishda chiroqlarni o'chirishga yordam beradi. Agar piyodalar oqimi ertalab soat 1:00 dan 5:00 gacha sezilarli darajada kamaygan bo'lsa, u holda chiroqlar yorug'ligini kamaytirish to'g'ri echim bo'ladi. Energiya iste'moli va CO2 chiqindilarini sezilarli darajada kamaytiradi, shuningdek, yorug'lik ifloslanishi va atrof-muhitga umumiy ta'sirini kamaytirdi. Tashqi yoritishni boshqarishning aqlli tizimi sizning ko'cha chiroqlariga magnit yoki elektron balast yordamida qo'shimcha xarajatlarsiz ulanishiga yordam beradi[1].

Tashqi yoritishni aqlli boshqarish tizimining boshqaruvchilari qutb ichida yoki chiroq ichida, aloqa moslamalari esa elektr shkaflari ichida joylashgan. Tizim shkaflari va tizim protsessorlari o'rtasidagi mavjud aloqalarga asoslangan har qanday IP -yechim yordamida lampalar va quvvat shkaflari o'rtasida ma'lumotlarni uzatishni amalga oshiradi [2].

Masofadan boshqarish pultining afzalliklari:

- aqlli yoqish / o'chirish, tanlab xiralashtirish va iste'molni samarali boshqarish tufayli energiya xarajatlari 35% gacha kamaytiradi, umumiy xarajatlar esa 42% gacha kamayadi;
- tirbandlik kam bo'lgan va kerak bo'lganda o'chirilgan paytda ko'cha yoritgichlarini qisqartirish;
- energiya sarfini kuzatish va energiya yo'qotilishini kamaytirish;
- qorong'ilash tufayli uskunaning ishlash muddatini uzaytirish;
- kuzatuv orqali nosozliklarni bashorat qilish va oldini olishreal vaqtda, 24/7 ish davomiyligida amalga oshiriladi;
- texnik bo'limdagi nosozlik haqida aniq ma'lumot berish (muammoning batafsil ma'lumoti, aniq joylashuvi);
- uskunaning xizmat qilish muddatini doimiy kuzatib borish orqali texnik xizmat ko'rsatish xarajatlarini kamaytirish.

So'nggi yillarda energiya narxi barqaror ravishda 20%ga oshdi va bu o'sish tez orada pasayishi haqida hech qanday alomat yo'q.

Yorug'likning ifloslanishi va $CO_2$ chiqindilarining kamayishi energiya yo'qotilishini va shuning uchun chiqadigan $CO_2$ miqdorini kamaytiradi. Ko'chalarni yoritishni boshqarishning aqlli tizimi shaharning atrof -muhitga ta'sirini kamaytirishga yordam beradi va atrof -muhitni muhofaza qilish bo'yicha qat'iy qoidalarga rioya qilishga yordam beradi. Bundan tashqari, ko'chib yuruvchi qushlarga va umuman yovvoyi tabiatga ta'sir qiladigan yorug'lik ifloslanishi sezilarli darajada kamaygan.

Tashqi yoritishni boshqarishning aqlli tizimi uzluksiz ishlaydi va shu bilan yoritish tizimlarining noto'g'ri ishlashi oqibatida baxtsiz hodisalar xavfini deyarli butunlay oldini oladi. Yoritish muammolarining aksariyati fuqarolar sezmasdan oldin aniqlanadi va hal qilinadi. Umuman olganda, jamoat xavfsizligi yaxshilanmoqda va shaharning boshqa loyihalari uchun ishlatilishi mumkin bo'lgan katta miqdordagi mablag tejalgan.

Masofadan boshqarish pultining afzalliklari:

- elektr kabellari orqali aloqani amalga oshirish;
- qo'shimcha infratuzilma va hech qanday qurilish ishlarini talab qilmaydi;
- shaharsozlik rivojlanishining zichligidan qat'i nazar, boshqa tarmoqlarning aralashuvi yo'qligi;
- ko‘cha yoritgichlarining tizimli tarmoqlaridan optimal foydalanish;
- ish real vaqtda amalga oshiriladi, doimiy monitoring va ma'lumotlarni yig'ish amalga oshiriladi;
- ochiq aloqa protokollari;
- uchinchi tomon komponentlari bilan moslik, mavjud va kelajakdagi shahar tizimlari bilan integratsiya qilish mumkin.
- loyihani tez va iqtisodiy amalga oshirish [3].

Tashqi yoritishni boshqarishning aqlli tizimining xususiyatlari

Tashqi yoritishni boshqarishning aqlli tizimi hech qanday komponentni almashtirishni talab qilmaydi. Tizim ko'cha yoritgichlari, shu jumladan dekorativ va me'moriy yoritgichlardagi har qanday lampalarni boshqarish va kuzatishga qodir. Tekshirgichlar barcha LED va HID lampalariga (simob bug 'lampalari, metall galogenli lampalar va natriy lampalar), shuningdek magnit yoki elektron balastlardan foydalanishga mos keladi. Bu tizimni birlashtirish oson va kabellar, ustunlar, balastlar va akkor lampalarning mavjud infratuzilmasiga tezda moslashadi.

Kontrillerlar ko'cha yoritish moslamalari ichida yoki tashqarisida, aloqa moslamalari quvvat kabinetlari ichida joylashgan. Ma'lumot uzatish shkaflar va dasturiy boshqaruv o'rtasidagi mavjud aloqaga asoslangan har qanday IP-yechim yordamida lampalar va quvvat kabinetlari o'rtasida amalga oshiriladi. Takrorlanuvchi mexanizmlar va o'rnatilgan kengaytirilgan signal hatto ko'cha yoritgichlarining eng yirik tarmoqlarida ham xavfsiz muloqot qilish imkonini beradi.

Tashqi yoritishni boshqarishning aqlli tizimi - bu ko'cha yoritgichlari uchun masofadan boshqarish pulti bo'lib, u sizning shahringizdagi har qanday darajadagi chiroqlarni batafsil nazorat qiladi va har qanday sharoitda, qayerda va qachon kerak bo'lsa, to'g'ri yorug'lik miqdorini uzatilishini kafolatlaydi. Har qanday o'zgarishlar to'g'risida real vaqtda aniq fikr bildirish ham bir xil darajada muhimdir.

Bu tizim deyarli cheksiz miqdordagi ko'cha lampalarini boshqarishga tayyor.

Tashqi yoritishni boshqarishning aqlli tizimi, mavjud shahar infratuzilmasiga moslashgani uchun, kutilganidan ancha past investitsiyalarni talab qiladi. Tizim hech qanday qurilish ishisiz amalga oshirilishi mumkin. Tashqi yoritishni boshqarishning aqlli tizimi sizning ehtiyojlaringizga mos keladigan sensorlar va qo'shimchalar majmuasidan foydalanadi va shu bilan yuqori moslashuvchanlikni isbotlaydi. Bundan tashqari, u ochiq protokollar yordamida uchinchi tomon komponentlariga moslashadi, joriy va kelajakdagi shahar tizimlari bilan birlashadi. Boshqaruv tizimi sizga ish stolidan yoki mobil ilova orqali butun ko'cha yoritish tizimini masofadan turib kuzatib borish va boshqarish imkonini beradi.

Tashqi yoritishni boshqarishning aqlli tizimi ochiq protokol bilan jihozlangan. Tizimni ulash va boshqarish juda oddiy protsedura. Bu tizimni elektr tarmog'ining modernizatsiyasi deb hisoblash

kerak, tizim ko'cha chiroqlari uchun an'anaviy elektromagnit balastlar, shuningdek eng yangi elektron balastlar bilan mos keladi. Bundan tashqari, tizim kelgusida o'rnatilgan ilovalar (atrof - muhit, yo'l harakati, shovqinlarni nazorat qilish, svetoforlar va boshqalar) va Smart Grid kabi ilg'or texnologiyalar uchun asos bo'lib xizmat qilishi mumkin.

Ochiq protokollardan foydalanish bizga modernizatsiya va kengayish imkoniyatini beradi. Biz shaharning rivojlanishi juda dinamik ekanligini va ko'plab loyihalar bir-birining ustiga qurilganidan xabardormiz. Biz har xil ishlab chiqaruvchilardan bo'lishiga qaramay, barcha tizimlar birgalikda ishlashi kerakligini hisobga olamiz. Jamiyat xususiy mahsulotlar bilan cheklanib qolmasdan, yangi texnologiyalardan foydalanish imkoniyatiga ega bo'ladi.

Iste'mol hisoblagichidan tortib, tarqatish tarmog'i orqali ishlab chiqarish binolariga qadar, Smart Grid tizimi har bir ulangan elementning aniq holatini ko'rsatadi, qurilmalarni boshqarishni yoqadi va iste'mol monitoringini birlashtiradi. Dunyo bo'ylab odamlar energiyadan barqaror foydalanish yo'llarini izlaydilar. Cheklangan resurslar bilan energiya ishlab chiqarish tobora qimmat jarayon bo'lib, muqobil manbalar hali unchalik muvaffaqiyatli emas. Xaridorlarni yodda tutib, xarajatlarni optimallashtirish kerak. Bu erda samaradorlik muhim.

Smart Grid - kommunal xizmatlarni taqsimlashning navbatdagi zarur evolyutsion bosqichi, chunki u tarmoqni boshqarishning to'liq tizimini taklif qiladi. Smart Grid ikki tomonlama aloqa tizimi orqali ishlaydi, u aqlli boshqaruv tizimidan foydalanib, mavjud ko'cha yoritgichlarining elektr kabellarida ishlashi mumkin. Shunday qilib, ma'lumotlarni tarmoqning istalgan joyidan markaziy dispetcherga hech qanday qo'shimcha xarajatlarsiz va sarmoyasiz o'tkazish mumkin [3].

Kommunal tarmoqlar paydo bo'lganidan beri deyarli o'zgarmadi. Sensorlar, kalitlar va elektr tarmog'i orqali ma'lumotlarni uzatish qobiliyati yordamida biz iste'mol qilingan va mavjud resurslarni o'lchay olamiz. Smart Grid orqali barcha qurilmalarni ulash va iste'mol ma'lumotlarini almashish mumkin. Hatto xususiy iste'molchilar ham qurilmalarni masofadan o'chirib qo'yishi yoki qurilma qancha elektr energiyasi ishlatayotganini ko'rishlari mumkin. Hisoblagichlarni masofadan turib tekshirish mumkin, shuningdek, barcha oqish va nosozliklar, to'g'riligini darhol aniqlash va tuzatish mumkin.

**Xulosa.** Xulosa o`rnida shuni keltirish mumkinki, bunday tizim yordamida ko'chalarni tungi yoritish va dekarativ chiroqlarni boshqarish elektr energiyasini tejashga olib keladi. Bu esa birinchi navbatda aholini va iqtisodiyotning turli soxalariga tejalgan elektr energiyasi etkazib beriladi, hamda bu ko'cha chiroqlariga davlat byujetidan sarflanayotgan mablag'larni tejashga ham olib keladi.

**Adabiyotlar**

[1]. О.Эннс, Technologies Marketing AG,Германия, 2014 г.
[2]. Р.Комиссаров, И.Петров, Уличное освещение: территория проблем. /Аналитика/№3(51) Май-июнь, 2013 г.
[3]. Проскурин О.А. «Автоматизированные системы управления наружным освещением. ОпытМосквы», журнал «Энергосовет» № 2 (15), 2011 г.

## СУЮҚ ДИЭЛЕКТРИКЛАРНИНГ ТЕШИБ ЎТИШ КУЧЛАНИШИНИ АНИҚЛАШ УСУЛИ ВА ҚУРИЛМАЛАРИ

И.З. Зокирова

*Андижон машинасозлик институти,*
*i.zokirova @ mail.ru ,90 541 32 55*
*(Қабул қилинди 7.12.2021 й.)*

***Аннотация:*** *Ушбу мақолада суюқ диэлектрикнинг физик ва кимёвий хусусиятлари ёритилган ҳамда электр мустаҳкамлигини аниқлаш усули ва қурилмалари ҳақида маълумотлар келтирилган.*

***Таянч сўзлар:*** *Трансформатор мойи. Мой сифатлари. Мойнинг намлик даражаси. Тешиб ўтиш кучланиши -$U_{пр}$ . АИМ-90. УИМ-90м. Мой таҳлили.*

***Аннотация:*** *В данной статье рассматриваются физический и химический состоянии жидкого диэлектрика и анализ пробивного напряжения и сведения об аппаратах, с помощью которых анализируют пробивные напряжения.*

***Ключевые слова:*** *Трансформаторные масла. Качество масла. Степень влажности масла. Пробивное напряжение - $U_{пр}$.АИМ-90. УИМ-90м. Анализ состояния масла.*

***Abstract:*** *This article describes the physical and chemical properties of a liquid dielectric and provides information on methods and devices for determining electrical strength.*

***Key words :*** *transformer oil, oil quality, degree of oil, damp needs humidity, disruptive voltage-$U_{ph}$ , AIM- 90,UIM-90m,analyses oil qualities.*

**Кириш**. Электроэнергетика ва электромашинасозликнинг ривожланиши кенг ассортиментли электроизоляцион материаллардан фойдаланишга боғликдир.

Фан ва техниканинг жадал суратларда ривожланиши иш шароитларида электротехник изоляцияга қўйилган шартларни муракаблашиши ва ортишини талаб этмоқда. Шулардан келиб чиқиб уларда олиб бориладиган синовларини тутган ўрни юқори бўлиб, электроизоляцион материалларни техник шартлар ва стандарт талабларига мослигини аниқлаш бош мақсад қилиб қўйилади.Ушбу синовларда сифатли, ижобий ва аниқ натижаларга эришиш, махсус қурилма ва ускуналардан фойдаланишни тақазо этади.

Энергетик тизимда трансформаторлар электр энергияни узатувчи, қабул қилувчи ва тарқатувчи қурилма сифатида қўлланилади.Трансформаторларни ишлаш муддатини ошириш, сифат кўрсаткичларини белгиланган миқдорда ушлаб туришда унга қуйилган трансформатор мойини сифат кўрсаткичлари мухим аҳамиятга эга.

Трансформатор мойи ҳақида қисқача маълумот берсак, –бу нефтни 280°-420° С да қиздирилганда хосил бўлган олтингугуртли ва қаттиқ парафинли углеводородларни сақловчи махсулотдир.Ишлаб чиқаришда бу мойлар таркибидаги олтингугурт ва парафинлардан (шам) тозаланган ҳолда фойдаланилади. Хозирги кунда энергетик тизимида ТКп/ТУ -38101890-81,

Т-750/ГОСТ 982-80, Т-1500/ГОСТ 982-80,ТАп/ ТУ 38.101.281-80, ТСн О’z. Dst 988-2001.ГОСТ 10121-76, Гк ТУ-38.101 1025-85, АГК ТУ 38.101 1277-89, МВГ ТУ 38.401 927-92 маркали трансформатор мойлари кенг қўлланилмоқда.

Ишлаб чиқаришда ТСн О’z. Dst 988-2001.ГОСТ 10121-76 маркали трансформатор мойидан кенг миқёсда фойдаланилмоқда.Улар холатига қараб қуйидаги синфларга бўлинади: янги, тоза, қуруқ, регенерация қилинган, эксплуатацияда қўлланилган ва қайта ишланган.

Трансформатор мойи электр қурилмаларда асосан изоляция вазифасини ўтайди ва асосий ҳимоя қобиғи сифатида қўлланилади ва мақсадли хусусиятига қараб трансформатор ва ускуналарга қуйиб ишлатилади: куч трансформаторларида, куч трансформаторларининг РПН қурилмаларида, ўлчов трансформаторларида ва мойли ўчиргичларда.Қуввати 100 кВА гача бўлган куч трансформаторларни (U<10 кВ) ишлатиш даврида мойдан намуна олинмайди, мойнинг сифати унинг профилактик синовлари натижаларига кўра бахоланади. Мойнинг холати трансформаторнинг ҳолати ҳақида маълумот бера олади. Ишончли ишлаб туриши учун трансформатор мойи юқори сифатли бўлиб, стандарт кўрсаткичларда бўлиши керак. Шу сабабли куч трансформаторларнинг ишлатилишида унинг мойи доим назорат килиб турилади. Янги келтирилган мой паспорти билан қабул қилиб олинади. Мойнинг сифати ундаги аралашмалар борлиги билан белгиланади. Агар мойда 0.01-0.02 % намлик бўлса, мойнинг тешилиши кучланиши 4-5 баробар пасаяди. Бунинг сабаби мойда (ε=2,2) сув томчилари (ε=80) қутбланувчи бўлиб ягона занжирлар хосил қилади ва электр майдон бўйлаб электродлар орасида тортилади.Шу сув занжирлари бўйлаб мой тешилади.Занжир хосил бўлиши учун мойнинг камгина намланиши етарли бўлади.Кейинги мой намлигини ошиши тешилиш кучланиш миқдорига таъсир кўрсатмайди. Яъни паралел сув томчилари занжирлари пайдо бўлади холос.Нотекис электр майдон юқори кучланганлиги таъсирида

йирик сув томчилари пайдо бўлиб, у бак остига чўкади. Улар электр майдон ташқарисида бўлиб мойнинг тешилиш кучланишига таъсир қилмайди. Аммо мойнинг намлик даражаси мухим аҳамиятни касб этади.Шунинг учун ҳам трансформаторлардаги мойлар қуйидаги услубларда қуритилади.Мой орқали қуруқ азот ёки (углекислий газни) карбонат ангидридни хайдаб ва оддий атмосфера шароитида, мой устида 20-30 кПа вакуум хосил қилиб, 2,5-5,5 кПа қолдиқ босим ва атмосферада босимида мойни пуркаб қуритилади.Қуритиш жараёнини тезлаштириш учун мойни 40-50° С гача қиздирилади ва 8 -12 кПа қолдиқ босимда жараён бажарилади.

Унча катта бўлмаган таъмир корхоналари шароитида мойни 25-35° С хароратгача қиздириб тиндириб қуритилади.Тиндириш-оддий қуритиш усули, лекин у узоқ вақт талаб қилади. Қиздириб қуритиш ҳам, айниқса ўз бакида, ўзининг токи билан , анча содда ва арзон услуб, лекин узоқ муддат қиздирилса қиздирилган мой ўз сифат кўрсаткичларини йўқота боради.Трансформатор мойининг намлик даражасини меъёрда бўлиши билан бирга у тоза ҳам бўлиши керак. Ишлатиш даврида мой фақат намланмай ифлосланиб ҳам боради. Сув ва меҳаник аралашмалардан мой центрифуга қилиб ва аралашмаларни ажратиш учун ҳизмат қилади. Мой ҳарорати бунда t=45-55° С бўлиши зарур. Ҳарорат паст бўлса, мой қуруқроқ, илашимлироқ бўлади ва сув ва аралашмалар ёмон ажралади. Ҳарорат юқори бўлса (t> 70° С) сув мойда эриб парланиб, мойдан ёмон ажралади. Бундан ташқари юқори ҳарорат мойни тез эскиришига олиб келади.

Фильтрлашда мой картон, қоғоз, материал, селикагел ёки шунга ўхшаш майда тешиклари (тирқишлари) бўлган ғовак муҳитдан сиқиб ўтказилади.Фильтрлаш фильтр-прессда бажарилади. Картон, қоғозлар фақат фильтрланмай мой таркибидаги намликни ҳам тутиб қолади.

Шунинг учун юқори гигроскоплиги бўлган юмшоқ, ғовак картон ишлатилади.Лекин бундай фильтр шлам ва кўмирни ёмон тутиб қолади, кўп қоғоз тола ажратиб чиқаради. Фильтр прессда юмшоқ картон билан қаттиқ картон аралаш қўлланилиб мойни тозаланиш сифати оширилади.Мойни 45-50°С ҳароратда фильтрлаш мақсадга мувофиқ бўлади.Ҳарорат ошса картонни гигроскопиклиги пасаяди ва сувни мойда эриши кучаяди. Картонни вақти-вақти билан тозалаб турилади. Картон тоза мойда ювилади, чайилади, қуритилади ва яна қайта фильтрга ўрнатилади. 1 тонна мойни тозалаш учун 1 кг картон ишлатилади.

Мойнинг холати трансформаторнинг ҳолати ҳақида маълумот бера олади. Ишончли ишлаб туриши учун трансформатор мойи юқори сифатли бўлиб, стандарт кўрсаткичларда бўлиши керак. Шу сабабли куч трансформаторларнинг ишлатилишида унинг мойи доим назорат қилиб турилади

Бундан ташқари трансформатор мойи ишлатиш даврида намланади, ифлосланади ҳамда оксидланади. Шунинг учун ҳам уни кимёвий тахлил қилиш зарур.

Ишлатиш даврида мой оксидланар экан (эскиради), бунда унинг кимёвий таркиби ўзгариб боради, кислота ва смолалар ҳосил бўлади, бунинг натижасида мой таркибида бўладиган табиий оксидланишни тўхтатувчи элементлар парчаланади. Мойни эскириши натижасида эса трансформатор изоляциясининг емирилиши тезлашади. Лекин дастлаб эскиришда мойнинг 3-5 % қисмини ташкил қилган углеводородлар емирилади, мойнинг эскиришини тўхтатиш учун уни тозалаб регенерация қилиш мумкин.Шу йўл билан мойни дастлабки сифат кўрсаткичларига қайтарилиб,у яна 5-7 йил ишлаб чиқаришда қўлланилиши мумкин. Лекин регенерациядан кейин мой барқарорлигини қисман йўқотади ва у профилактик синовлардан ўтказилиб турилиши зарур. Статистик маълумотлар трансформаторларда 30% носозликлар мойнинг сифатсиз бўлганлигидан келиб чикганлигини кўрсатади. Мойнинг ва трансформаторнинг хизмат муддатини ошириш учун қатор чора тадбирлар кўрилади.

**Тадқиқот усуллари.** Мойли электр ускуна ва жихозлардан янги ишга туширишдан олдин, ишлатиш жараёнида, носозликдан ўчганда мойни синаш, кимёвий ва хроматографик тахлил қилиш учун намуна олинади.Намуна олувчи шахс малакали мутахассис бўлиши

керак, оби-ҳаво шароити ёмон бўлганда намуна олиш таъқиқланади, намуна олишга мўлжалланган махсус идиш совун кукуни билан ювиб тозаланади,тоза илиқ сувда бир неча марта чайқалиб, махсус илгичга илиб иссиқ ҳаво билан ёки қуритиш жовонида 100 °С иссиқ ҳарорат остида 2-3 соат давомида қуритилади, идишларнинг ҳажми 0.8-1 литр ҳажмда бўлиши керак.

Трансформатор мойини қисқартирилган ва физик-кимёвий тахлилга олинадиган кўрсаткичлари; ранги ва ташқи кўриниши (кўз билан кўрганда), механик примеслар, углерод қуруми ва намлик (кўз билан кўрганда),тешиб ўтиш кучланиши (пробой), ачиганлик миқдорини, мойнинг чақнаш ҳароратини, сувда эрувчи кислота ва ишқорлар борлигини, тангенс 90°С диэлектрик йўқолишини ва намлик миқдорини (влагосодержания) аниқлашдир.

[1]Трансформатор мойларини электр тахлили қуйидаги кўрсаткичларга асосланган; тешиб ўтиш кучланишини (пробой), мойнинг чақнаш ҳароратини, тангенс 90 °С диэлектрик йўқолишини аниқлашдир.

[2]Кимёвий тахлили эса қуйидагилар; ачиганлик миқдорини,сувда эрувчи кислота ва ишқорлар борлигини, намлик миқдорини (влагосодержания) аниқлаш.

Трансформатор мойининг асосий кўрсаткичларидан бири бу унинг тешиб ўтиш кучланиши- $U_{пр}$ кўрсаткичидир.

| Электр курилма категорияси | Янги қурилмаларда | | Эксплуатацияда | |
|---|---|---|---|---|
| | Қуйишдан олдин | Қуйилгандан сўнг | Ремонтгача | Ремонтдан сўнг |
| 15 кВ гача | 30 | 25 | 30 | 25 |
| 35 кВ гача | 35 | 30 | 35 | 30 |
| 110 кВ гача | 60 | 55 | 60 | 55 |
| 500 кВ гача | 65 | 60 | 65 | 60 |

Тешиб ўтиш кучланишининг меъёрлари электр ускуналарнинг қувватига қараб белгиланган.

Хозирги кунда ишлаб чиқаришда трансформатор мойининг тешиб ўтиш кучланишини аниқлаш учун қуйидаги аппаратлардан фойдаланилмоқда.

[4]АИМ-90 - Аппарат испытания масла

Ушбу аппаратнинг техник характеристикаси:

-бир фазали ўзгарувчан ток манбаси 220+/-22
- частотаси, Гц 50/-1
- вольтметр, кВ 90
-ячейка (идиш), куб.см 400
-белгиланган қувват, (кам эмас) кВА 0.5
- аппаратнинг оғирлиги, кг 35

АИМ-90 аппаратида трансформатор мойининг тешиб ўтиш кучланиши аниқланади. Масалан: ушбу аппаратда мойни тахлил қилишда кўп ҳолларда асосан қўл меҳнати талаб қилинади, ҳар бир таҳлил орасидаги вақт қум соат орқали, аниқланган натижалар эса ёзиб бориш орқали амалга оширилади.

Электроника ривожланган бир даврда янги замонавий ускуналар ва қурилмалар яратилмоқда.Шундай қурилмалардан бири ООО “Харьковэнергоприбор” томонидан ишлаб чиқилган УИМ-90 м (Установка испытания масла) маркали қурилмадир.Ушбу қурилма ҳам трансформатор мойининг тешиб ўтиш кучланишини аниқловчи қурилма ҳисобланади.

УИМ-90м -Установка испытания масла

Ушбу аппаратнинг техник маълумотлари:

-бир фазали ўзгарувчан ток манбаси 220+/-22
- частотаси, Гц 50/+-1
- вольтметр, кВ 80

-ячейка (идиш), куб.см 400
-белгиланган қувват, (кам эмас) кВА 0.5
- аппаратнинг оғирлиги, кг 26

УИМ -90м қурилмасида трансформатор мойини тешиб ўтиш кучланишини аниқлаш АИМ-90 га қараганда бир қанча қулайликларга эга ва массаси ҳам енгилроқ. Масалан: тахлиллар орасидаги вақт автоматик тарзда аниқланади, олинган натижалар автоматик равишда сақланиб қолади, энг қулай жойи қурилманинг бошқарув пульти орқали лаборант ходим тахлилларни масофадан туриб олиб бориши мумкин.

Тешиб ўтиш кучланишини аниқлашда натижалар олти марта олинади ва ўртача қийматига бўлинади:

$$U_{\text{пр}} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} U\text{пр}.i$$

Бу ерда $U_{пр}$ - текширилаётган трансформатор мойининг тешиб ўтиш кучланишининг қиймати. Соддароқ қилиб айтганда

$U_{пр} = ( U_{пр\ 1} + U_{пр\ 2} + U_{пр\ 3} + U_{пр\ 4} + U_{пр\ 5} + U_{пр\ 6} )/6$ бу ерда

$U_{пр\ 1}$ ; $U_{пр\ 2}$ ; $U_{пр\ 3}$ ; $U_{пр\ 4}$ ; $U_{пр\ 5}$ ; $U_{пр\ 6}$ - синовларда олинган натижалар кВ да,

6- ўтказилган синовларни сони .

Мисол: $U_{пр} =( U_{пр\ 1} + U_{пр\ 2} + U_{пр\ 3} + U_{пр\ 4} + U_{пр\ 5} + U_{пр\ 6} )/6 =$

$=( 35+40+42+42+45+45/6=249)/6=41,5$ кВ.

Демак, трансформатор мойининг тешиб ўтиш кучланиши 41,5 кВ га тенг.

**Хулоса** қилиб шуни айтиш мумкинки, трансформатор мойини тахлил қилиш қурилмаларининг энг сўнги русумлари эксплуатацияда фойдаланиш учун қулай имкониятлар яратади. Ишлаб чиқаришда давр талабларига мос равишда яратилаётган янги замонавий электротехник қурилмалар ва аппаратлардан фойдаланиш синов натижаларини наъмунали, сифатли, аниқлик даражасини юқори кўрсаткичларда олиш имконини беради.

**Адабиётлар**

[1] Материалы электроизоляционные жидкие. Методы электрических испытаний ГОСТ 6581-75 (СТ СЭВ 3166-81). Издательство стандартов, 1986
[2] Нефтепродукты. Методы определения наличия водорастворимых кислот и щелочей. ГОСТ 6307-75. Издательство стандартов, 1984
[3] Казарановский Д. М., Тареев Б. М. Испытание электроизоляционных материалов и изделий. Ленинград: Энергия, 1988.
[4] Инструкция при работах на приборе АИМ-90 и УИМ-90м.

УДК 621.314

## ТОК ЎЗГАРТКИЧ СИГНАЛИ АСОСИДА АСИНХРОН МОТОРНИ НАЗОРАТ ҚИЛИШ ВА БОШҚАРИШ

Д.Д. Каримжонов

*Андижон машинасозлик институти, dilyorkarimjonov@gmail.com , тел: +998911329596*
*(Қабул қилинди 7.12.2021 й.)*

***Аннотация:*** *Ушбу мақолада ESP8266 WiFi модули ёрдамида ток ўзгарткичдан чиқувчи сигналларни булут технологияси билан мобил қурилмага узатиш ва ушбу сигнал асосида ток*

*ўзгарткич ўрнатилинган асинхрон моторни мобил қурилма ёрдамида назорат қилиш ва бошқариш тавсифи келтирилган.*

***Калит сўзлар:*** *Blynk, ESP8266, ток ўзгарткич, асинхон мотор, булут технологияси, мобил қурилма, назорат ва бошқарув қурилмалари.*

***Аннотация:*** *В этой статье описывается, как передавать сигналы от преобразователя тока на мобильное устройство с помощью облачной технологии с помощью модуля ESP8266 WiFi и как управлять асинхронным двигателем с помощью преобразователя тока на основе этого сигнала.*

***Ключевые слова:*** *Blynk, ESP8266, преобразователь тока, асинхронный двигатель, облачные технологии, мобильное устройство, устройства контроля и управления*

***Abstract:*** *This article describes how to transmit signals from a current converter to a mobile device using cloud technology using the ESP8266 WiFi module and how to control and control an asynchronous motor with a current converter based on this signal.*

***Keywords:*** *Blynk, ESP8266, current converter, asynchronous motor, cloud technology, mobile device, control and monitoring devices.*

**Кириш.** Уч фазали асинхрон мотор статор чулғамларидан $i_1, i_2, i_3$ бирламчи токлар ўтиши натижасида ҳосил бўлган магнит оқимлар таъсирида ток ўзгарткичи ўлчов чулғамлари чиқишларида $u_{чик.1}(t), u_{чик.2}(t), u_{чик.3}(t)$ кучланишлар олинади. Ток ўзгарткичи чиқишидаги кучланишлар ўлчов чулғамларини статор пазида жойлашиши, ўрамлар сони ва параметрларига боғлиқ ҳолда чиқиш кучланишлари қуйидагича [1-2]:

$$\begin{aligned} u_{чик.1}(t) &= -R_{ў.1}\cdot i_{чик.1}(t) - L_{ў.1}\frac{di_{чик.1}(t)}{dt} + w_5\frac{d\Phi_2(t)}{dt} + w_6\frac{d\Phi_3(t)}{dt};\\ u_{чик.2}(t) &= -R_{ў.2}\cdot i_{чик.2}(t) - L_{ў.2}\frac{di_{чик.2}(t)}{dt} + w_4\frac{d\Phi_1(t)}{dt} + w_6\frac{d\Phi_3(t)}{dt};\\ u_{чик.3}(t) &= -R_{ў.3}\cdot i_{чик.3}(t) - L_{ў.3}\frac{di_{чик.3}(t)}{dt} + w_4\frac{d\Phi_1(t)}{dt} + w_5\frac{d\Phi_2(t)}{dt}; \end{aligned} \quad (1)$$

бу ерда $R_{ў.1}, R_{ў.2}, R_{ў.3}, L_{ў.1}, L_{ў.2}, L_{ў.3}$ – мос равишда уч фазали ток ўзгарткичининг актив қаршиликлари ва индуктивликлари; $w_{ў.4}, w_{ў.5}, w_6$ – ўлчов элементларининг ўрамлар сони; $i_{чик.1}(t), i_{чик.2}(t), i_{чик.3}(t)$ – ўлчов чулғами токлари.

Асинхрон моторнинг статор чулғамлари индуктивликларини $L_1, L_2, L_3$ ҳисобига ишга тушиш пайтидаги уч фазали бирламчи статор токларининг ошиши содир бўлади ва секин аста магнит оқимларининг статор ўзагида илашаши оқибатида токлар турғун синусоидал қўринишга келади [3-4].

Ток ўзгарткичининг динамик тавсифларини тадқиқ қилишда асинхрон моторнинг параметрларига магнит оқимларни боғлиқлиги қуйидагича:

$$\begin{aligned} \frac{U_{m1}\sin(\omega t+\alpha_1)}{w_1} &= \frac{d\Phi_1}{dt} + \frac{R_1}{L_1}\Phi_1;\\ \frac{U_{m2}\sin(\omega t+\alpha_2+120^0)}{w_2} &= \frac{d\Phi_2}{dt} + \frac{R_2}{L_2}\Phi_2;\\ \frac{U_{m3}\sin(\omega t+\alpha_3-120^0)}{w_3} &= \frac{d\Phi_3}{dt} + \frac{R_3}{L_3}\Phi_3; \end{aligned} \quad (2)$$

бу ерда $\omega = 2\pi f$ – тармоқнинг бурчак частотаси; $\alpha_1$, $\alpha_2$, $\alpha_3$ – фаза бурчаклари, t=0 даги; $w_1$, $w_2$, $w_3$ – асинхрон мотор статор чулғамлари ўрамлар сони; $R_1$, $R_2$, $R_3$ – асинхрон мотор статор чулғамларининг актив қаршиликлари; $L_1$, $L_2$, $L_3$ – асинхрон мотор статор чулғамларининг индуктивликлари.

Асинхрон моторнинг статор пазларига жойланган сезиш элементини (ўлчов чулғами) статор қисмидаги асосий ва сочилиш магнит оқимлари кесиб ўтиши натижасида чиқишда кучланиш кўринишидаги сигнал ҳосил бўлади. Бу чиқиш кучланишини қиймати асинхрон

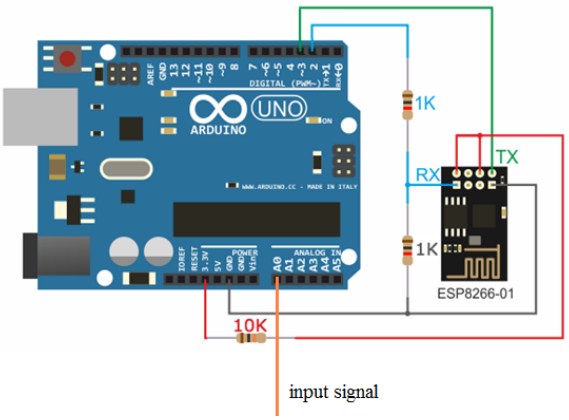
моторнинг статор чулғами ўрамлар сони $w_1$ , қаршилиги $Z_1$, тармоқ кучланиши $U_1$, .статор чулғамидан ўтувчи ток кучи $I_1$ ва сезиш элементи ўрамлари сони $w_2$ (одатда $w_2$=1 ёки 2) га боғлиқ [5]:

$$U_{чик.1} = \frac{w_4}{w_1} \cdot (U_1 - Z_1 \cdot I_1);$$
$$U_{чик.2} = \frac{w_5}{w_2} \cdot (U_2 - Z_2 \cdot I_2); \quad (3)$$
$$U_{чик.3} = \frac{w_6}{w_3} \cdot (U_3 - Z_3 \cdot I_3).$$

Ифода бўйича уч фазали ток ўзгарткичининг чиқишларидан қиймати тенг ва фаза жихатдан $120^0$ градусга фарқ қилувчи кучланишлар олинади.

Ток ўзгарткичлари ёрдамида электр занжирларидан ўтаётган бирламчи кириш токлари сигналини иккиламчи чиқиш кучланиши ёки токи кўринишидаги сигналга ўзгартириш амалга оширилади. ESP8266 WiFi модули ёрдамида ток ўзгарткичидан чиқувчи кучланиш кўринишидаги сигналларни мобил қурилма орқали ток ўзгарткич ўрнатилинган қурилмани масофадан булут технологияси асосида назорат қилиш ва бошқариш имконияти мавжуд бўлади, бу ўз навбатида бир қанча афзалликларга эга [6-7].

**Тадқиқот усуллари**. Асинхрон моторнинг статор қисмига ўрнатилинган ток ўзгарткичидан олинган сигнал синусоидал кўринишда бўлганлиги боис, Arduino микроконтроллерининг аналог пинларига уланади ва шу орқали сигнал қабул қилинади (1-расм). Асинхрон моторга ўрнатилинган ток ўзгарткичидан келувчи сигнални мобил қурилма орқали назорат қилишда Blynk дастуридан фойдаланилади. Blynk дастурини ESP8266 модулига улаш учун махсус код Arduino IDE дастурида белгиланган жойга ёзилади, яъни char auth[] = "*Blynk dasturidagi maxsus kod*";. Шундан сўнг дастур WiFi га боғланиши учун белгилаган жойга WiFi тарқатаётган қурилманинг номи, char ssid[] = "*Internet tarmog'ingizni nomi*"; ҳамда WiFi тарқатаётган қурилманинг ҳимоя коди ёзилади, char pass[] = "*Internet tarmog'ingizni kodi*";. Код ардуино мироконтроллерига ёзилганидан сўнг дастурнинг монитор порти орқали ҳамда Blynk дастуридаги хабар орқали WiFi модулни мобил қурилмага боғлангалигини ва ишлаётканлигини кўриш мумкин бўлади. Blynk дастури интерфейсида ток ўзгарткичнинг назорати учун Value display, LCD, Gauge yoki Level Slider лардан фойдаланилса, ток ўзгарткичлардан олинган сигнал асосида қурилмани бошқариш учун Button, Slider, Step лардан фойдаланилади [9-10]. Қабул қилинган сигнални Arduino IDE дастуридаги map оператори ёрдамида керакли бўлган кўринишга айлантириб олинади. Blynk дастурига келувчи ток ўзгарткич сигналининг миқдори.




1-расм: ESP8266 WiFi модулини Arduino микроконтроллерига улаш.

```
fazaa=map(analogRead(A0),0,1023,0,8000);
fazab=map(analogRead(A1),0,1023,0,8000);
fazac=map(analogRead(A2),0,1023,0,8000);
```

Ток ўзгарткичидан олинган сигналнинг максимал қиймати синусоидал кўринишда бўлиб $U_{чик} = 8$ В ташкил қилади.

```
kuchlanisha=(220000-55*fazaa)/15000; // a faza kuchlanishi
kuchlanishb=(220000-55*fazab)/15000; // b faza kuchlanishi
kuchlanishc=(220000-55*fazac)/15000; // c faza kuchlanishi
```

формула (3) дан фойдаланган ҳолда ток ўзгарткичининг сигнал миқдори аниқланади ҳамда ушбу қиймат Blynk дастурининг ойнасида намоён бўлади.

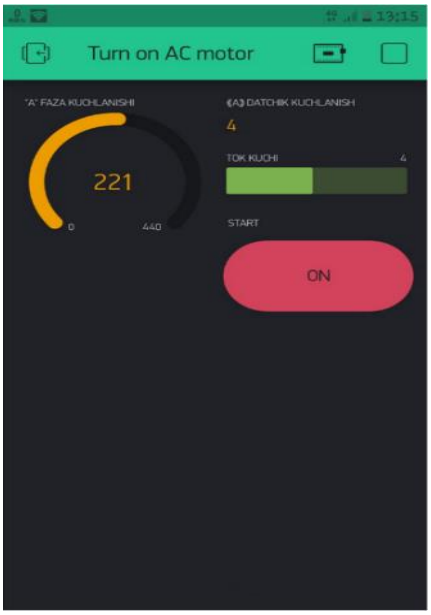
Қуйида Blynk дастурини WiFi қурилмасига боғлашнинг Arduino IDE учун ёзилган коди келтирилган.

```
#define BLYNK_PRINT Serial
#include <ESP8266_Lib.h>
#include <BlynkSimpleShieldEsp8266.h>
int fazaa;
int fazab;
int fazac;
float kuchlanisha;
float kuchlanishb;
float kuchlanishc;
int kuchlanish;
// You should get Auth Token in the Blynk App.

// Go to the Project Settings (nut icon).
char auth[] = " Blynk dasturidagi maxsus kod ";
// Your WiFi credentials.
// Set password to "" for open networks.
char ssid[] = " Internet tarmog‘ingizni nomi ";
char pass[] = " Internet tarmog‘ingizni kodi ";
// Hardware Serial on Mega, Leonardo, Micro...
//#define EspSerial Serial1
// or Software Serial on Uno, Nano...
#include <SoftwareSerial.h>
SoftwareSerial EspSerial(2, 3); // RX, TX
// Your ESP8266 baud rate:
#define ESP8266_BAUD 9600
ESP8266 wifi(&EspSerial);
BlynkTimer timer;
// This function sends Arduino's up time every second to Virtual Pin (5).
// In the app, Widget's reading frequency should be set to PUSH. This means
// that you define how often to send data to Blynk App.
void sendSensor()
{
  // You can send any value at any time.
  // Please don't send more that 10 values per second.
 /* Blynk.virtualWrite(V10, millis() / 1000);*/
  Blynk.virtualWrite(V1, fazaa); // datchiklarlardan chiquvchi signal
  Blynk.virtualWrite(V2, fazab); // datchiklarlardan chiquvchi signal
  Blynk.virtualWrite(V3, fazac); // datchiklarlardan chiquvchi signal
  Blynk.virtualWrite(V4, 220);  // tarmoq kuchlanishi
  Blynk.virtualWrite(V5, toka); // tarmoq tok kuchi
  Blynk.virtualWrite(V6, tokb); // tarmoq tok kuchi
  Blynk.virtualWrite(V7, tokc); // tarmoq tok kuchi
}
void setup()
{
  // Debug console
  Serial.begin(9600);
```

```
  // Set ESP8266 baud rate
  EspSerial.begin(ESP8266_BAUD);
  delay(10);
  Blynk.begin(auth, wifi, ssid, pass);
  // You can also specify server:
  //Blynk.begin(auth, wifi, ssid, pass, "blynk-cloud.com", 80);
  //Blynk.begin(auth, wifi, ssid, pass, IPAddress(192,168,1,100), 8080);
pinMode(A0,INPUT);
pinMode(A1,INPUT);
pinMode(A2,INPUT);
pinMode(A3,INPUT);
pinMode(8,OUTPUT);
  // Setup a function to be called every second
/*  timer.setInterval(1000L, myTimerEvent);*/
}
void loop()
{
  fazaa=map(analogRead(A0),0,1023,0,8000);
  Serial.print("Fazaa-");Serial.println(fazaa);// blynk ga beriladigan datchik signali
  fazab=map(analogRead(A1),0,1023,0,8000);
  Serial.print("Fazab-");Serial.println(fazab);// blynk ga beriladigan datchik signali
  fazac=map(analogRead(A2),0,1023,0,8000);
  Serial.print("Fazac-");Serial.println(fazac);// blynk ga beriladigan datchik signali
   kuchlanisha=(220000-55*fazaa)/15000; // a faza kuchlanishi
   kuchlanishb=(220000-55*fazab)/15000; // b faza kuchlanishi
  kuchlanishc=(220000-55*fazac)/15000; // c faza kuchlanishi
  Serial.print("Toka-");Serial.println(toka); // blynk ga beriladigan tarmoq tok kuchi
  Serial.print("Tokb-");Serial.println(tokb); // blynk ga beriladigan tarmoq tok kuchi
  Serial.print("Tokc-");Serial.println(tokc); // blynk ga beriladigan tarmoq tok kuchi
  /*kuchlanish=analogRead(A4);
   Serial.print("Kuchlanish-");Serial.println(kuchlanish);          //
   blynk ga beriladigan tarmoq          kuchlanishi*/
  Blynk.run();
  timer.run(); // Initiates BlynkTimer
}
```

Натижалар. Ток ўзгарткичдан чиқувчи кучланиш кўринишидаги сигналларни Arduino IDE учун ёзилган код ва Blynk дастури ёрдамида назорат қилиш ва бошқариш платформаси мобил қурилмалар учун ишлаб чиқилди, асинхрон мотор статорига ўрнатилинган ток ўзгарткичининг чиқиш сигналлари асосида асинхрон мотор назорат қилинди ва бошқарилди (А фаза мисолида) (2-расм).




2-расм: Blynk дастурида ток ўзгарткичдан олинган сигнал асосида қурилмани назорат қилиш ва бошқариш натижаси.

Платформада тармоқ кучланиши, ток ўзгарткичидан кучланиш кўринишида чиқувчи сигналнинг қиймати, ҳамда ток ўзгарткич ўрнатилинган қурилма истеъмол қилаётган ток миқдорининг қиймати ва асинхрон моторни ёқиб, ўчириш тугмаси мавжуд.

Муҳокамалар. Ток ўзгарткичдан чиқувчи кучланиш кўринишидаги сигнални қабул қилишда Arduino микроконтроллеридан фойдаланилади, ҳамда қабул

қилинган сигнални код асосида қайта ишлаб ESP8266 WiFi модул орқали мобил қурилмага интернет орқали узатилинади, ток ўзгарткичдан чиқувчи кучланиш кўринишидаги сигнал Arduino микроконтроллери учун мос қийматда олинади. Blynk дастури Arduino IDE га махсус код ёрдамида уланади.

**Хулоса**. Мобил қурилмада Blynk дастури ёрдами ток ўзгарткич ўрнатилинган қурилмани назорат қилиш ва бошқариш дастури тузилди ва белгиланган натижа олинди. Олиб борилган тадқиқотлардан шуни хулоса қиламизки, асинхрон моторнинг пазларига жойланган ток ўзгаркичининг сезиш элементлари чиқишидаги иккиламчи кучланишлар қиймати асинхрон моторни назорат ва бошқариш тизими элементи сифатида фойдаланиш ўз самарасини беради.

**Адабиётлар**


[1] В.В.Курганов. Элементы и устройства систем управления: учебное пособие. - Томск: 2011. – 191 с.

[2] Siddikov I.X, Boixonov Z.U, Karimjonov D.D. Elements And Devices For Monitoring And Controlof Energy Efficiency. The American Journal of Engineering and Technology. Published: September 29, 2020 | Pages: 136-148

[3] М.Т. Махсудов, Д.Д. Каримжонов.**А**асинхрон моторларнинг реактив қувватини назорат ва бошқаруви учун ток ўзгарткичларининг динамик тавсифлари тадқиқи. Энергия ва ресурс тежаш муаммолари. №3. Тошкент. 2021 й.

[4] https://examples.blynk.cc/?board=Arduino%20Uno&shield=ESP8266%20WiFi%20Shield&example=GettingStarted%2FBlynkBlink

[5] Kh. Siddikov, A. A. Abdumalikov, M. T. Makhsudov. The Dynamic Characteristics of Sensors of Primary Currents of Energy Sources to Secondary Voltages // International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering (IJITEE). India, Volume-9 Issue-4, February 2020, p 2529-2534 (DOI: 10.35940/ijitee.D1906.029420).

[6] Сиддиков И.Х., Махсудов М.Т., Маликов А., Нуриддинов Н.А., Боихонов З.У., Комилжонов М. «Программное обеспечение для исследования динамических характеристик трехфазного преобразователя тока для контроля и управления реактивной мощностью асинхронного двигателя » // Свидетельство об официальной регистрации программы для электронно-вычислительных машин, № DGU 10640. Агентство по интеллектуальной собственности РУз, Ташкент, 30.03.2021 г.

[7] Компенсация реактивной мощности в электроустановках промышленных предприятий: учебное пособие / А.В. Кабышев; Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2012. – 234 с.

[8] O.O. Hoshimov, A.T. Imomnazarov. Elektr mesanik tizimlarda energiya tejamkorligi. Darslik. -T.: Fan va texnologiya, 2015. -128 b.

[9] Имомназаров А.Т., Аъзамова Г.А. Асинхрон моторларнинг энергия тежамкор иш режимлари. Монография. — Т: ТошДТУ, 2014. - 140 б.

[10] Копылов, И.П. Математическое моделирование электрических машин : учеб. для вузов / И.П. Копылов. – М. : Высш. шк., 2001. – 327 с.


UDK 620.91

## ЭЛЕКТРОЛИЗЁРЛИ БИОРЕАКТОР ҚУРИЛМАСИНИ СИНАШ

И.З. Насиров, С.Ж. Аббасов

*Андижон машинасозлик институти*
*Тел: +998(91) 484 67 50, E-mail:nosirov-ilhom59@mail.ru*
*Тел: +998(91) 498 13 03, E-mail:saidolimhonabbasov93@gmail.com*
*(Қабул қилинди 7.12.2021 й.)*

***Аннотация:*** *Цель. Создание компактных и легких вариантов устройств биореактора и электролизера, проведение лабораторных испытаний с их установкой на любом легковом автомобиле.*

***Ключевые слова:*** *нефть, природный газ, топливо, автомобиль, двигатель, цилиндр, биореактор, биогаз, электролизер, водород, электролизер, сжиженный навоз, бытовые отходы,*

*аккумуляторная батарея, метан, мощность двигателя, расход бензина, количество CO, количество CN.*

***Annotation:****Target. Creation of compact and lightweight versions of bioreactor and electrolyzer devices, laboratory tests with their installation on any passenger car.*

***Key words:*** *oil, natural gas, fuel, car, engine, cylinder, bioreactor, biogas, electrolyzer, hydrogen, electrolyzer, liquid manure, household waste, storage battery, methane, engine power, gasoline consumption, CO amount, CN amount.*

***Мақсади.*** *Биореактор ва электролизёр қурилмаларининг ихчам ҳамда енгил вариантлари яратиш билан бирга уларни ҳар қандай енгил автомобилга ўрнатиш ва синаш ишлари устида лаборатория тажрибаларини ўтказиш масаласига қаратилган.*

***Калит сўзлар:*** *нефть, табиий газ, ёнилғи, автомобиль, двигатель, цилиндр, биореактор, биогаз, электролизёр, водород, ва электролизёр, суюлтирилган гўнг, маиший чиқинди, аккумулятор батареяси, метан, двигателнинг қуввати, бензин сарфи, CO миқдори, CH миқдори.*

**Усуллари.** Тажриба учун ясалган мини биореактор қурилмамизнинг ичига электролизёр электродларини ўрнатилиб реактор ичидаги суюлтирилган ачитқи хом ашёсидан биогаз билан бирга водород гази ажралиб чиқишини гувохи бўлдик. Мазкур гибрид қурилманинг ташқи тузилиши эргономик жихатдан лойихалаштирилиб автомобилга ўрнатилди.

**Натижалари.** Лаборатория синовлари натижаларига кўра автомобиль двигателининг одатий бензин- ҳаво аралашмасига газлар аралашмасининг қўшилиши натижасида двигателнинг қуввати 16,4 % ортди, бензин сарфи 64,1 % камайди, ишланган газлар таркибидаги CO миқдори 2,33 марта ва CH миқдори 4,1 марта камайди.

**Хулоса.** Олинган натижалар тахлилларидан келиб чиқиб, транспорт воситаларидан экологияга чиқаётган ишланган газлар таркибидаги CO миқдорини 2,33 марта ва CH миқдорини эса 4,1 марта камайтиришга эришишимиз мумкин.

**Кириш.** Ўзбекистон Республикаси президенти Ш.Мирзиёев 2021 йил 9 август куни “Истеъмолчиларни нефть ва газ ресурслари билан барқарор таъминлаш масалалари” тўғрисидаги қарорни имзолади. Унда нефть, табиий газ қазиб олиш ва суюлтирилган газ ишлаб чиқариш бўйича эришилган натижалар танқидий муҳокама қилинди. Энергетика вазирлиги, “Ўзбекнефтгаз”, “Ўзтрансгаз” ва “Ҳудудгазтаъминот” акциядорлик жамиятлари раҳбарларининг ҳисоботлари эшитилди [1].

Шунингдек, президент Ш.Мирзиёев 2021 йил 23 ноябрь куни “Қайта тикланувчи энергия манбаларини кўпайтириш ва соҳани ривожлантириш” масалалари бўйича йиғилиш ўтказди. Унда Республиканинг энергетика хавфсизлигини мустаҳкамлаш учун қайта тикланувчи энергия манбаларидан фойдаланиш имкониятларини кенгайтириш ва водород энергетикасини барқарор ривожлантириш учун зарур шарт-шароитлар яратиш, шу жумладан, ушбу соҳанинг илмий салоҳиятини кучайтириш вазифалари қўйилди [2].

Маълумки мамлакатимизда ҳозиргача транспорт воситалари нефть ва табиий газ ёнилғиларида ҳаракатланмоқда. Бу ёнилғиларнинг захираси борган сари тугаб бораётганлиги сабабли, уларнинг нархи узлуксиз равишда ортиб бормоқда ва уларнинг ёнишидан чиқаётган ишланган газлар таркибидаги заҳарли моддалар борган сари атроф- мухитни заҳарлаб бормоқда. Шунинг учун Республикада қайта тикланувчи энергия манбаларини топиш- ғоятда кечиктириб бўлмайдиган вазифалар қаторига киради

**Усуллари.** Институтда мазкур вазифаларни бажариш йўналишда қатор лойиҳалар бажарилмоқда, шулар ичида биогаз ва водород ёнилғисини биргаликда ишлаб чиқариш технологияси ҳамда қурилмасини яратиш лойиҳаси энг истқболли лойиҳалардан саналмоқда.

Маълумки автомобилларга ўрнатилаётган ҳозирги ички ёнув двигател (ИЁД)лари бундан 160 йил бурун ихтиро этилган бўлиб, улар йил сайин такомиллаштирилиб келмоқда. Бунинг эвазига ИЁД шу қадар тез ишлайдиган бўлиб қолдики, уларнинг цилиндрларидаги ёниш жараёни секунднинг 1/30 улушларида содир бўлиши керак бўлиб қолди. Албатта

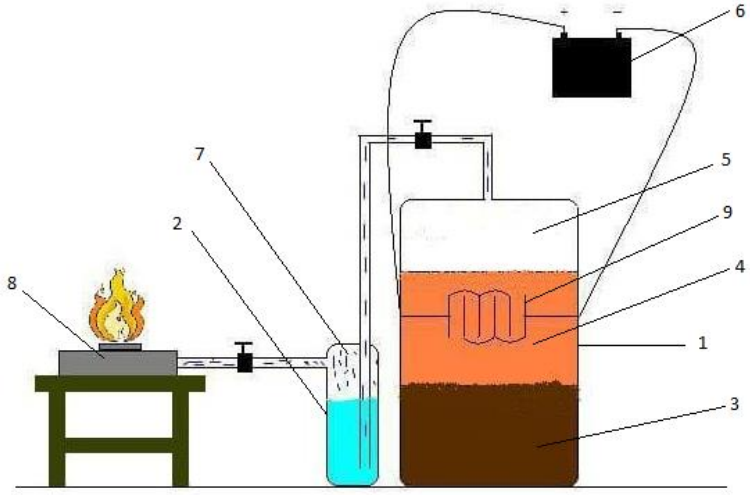
бундай оний вақтда нефть ёнилғилари ёнишга улгурмай қолади, чунончи, энг оптимал созланишга келтирилган карбюраторли двигателда 20- 30 %, инжекторли двигателда- 15-20 %, газ билан ишлайдиган бензинли двигателда 10- 15 %, дизелли двигателда-20- 25 % ёнилғи ёнмасдан чиқариш коллектори орқали атмосферага чиқариб юборилади [3,4].

Маълумки, ёнилғини ИЁДда тўла ёниши учун унинг цилиндрларини ёнилғи- ҳаво аралашмаси билан тўла тўлдириш ва стехиометрик, ёки камбағал аралашма хосил қилиш керак бўлади. Лекин ИЁДнинг одатий таъминлаш тизимида ёнилғи-ҳаво аралашмаси билан цилиндрлар 80-90 % га тўлдирилмоқда. Натижада ҳаво етишмаслиги сабабли ёнилғи тўла ёнмай ташқарига чиқариб юборилмоқда [5].

Цилиндрларни сифатли ёнилғи- ҳаво аралашмаси билан тўла тўлдириш учун унга қўшимча сифатида бошқа аралашмани киритиш керак бўлади. Бундай аралашмалар қаторига биогаз ва водород газларини киритиш мумкин. Агар одатий ёнилғи- ҳаво аралашмасига бу газларни қўшимча сифатида киритилса цилиндрлар тўла тўлдирилади ва бунинг эвазига двигателнинг энергетик ҳамда экологик кўрсаткичлари тубдан яхшиланади [6-7].

Техникада турли мақсадлар учун биогаз қурилмалари ва электролизёрдан фойдаланиб, улардан биогаз ва водород газларини хосил қилиш усуллари маълум. Лекин уларнинг ўлчамлари ва массаси шу қадар каттаки- уларни автомобилга ўрнатиш учун катта жой ҳамда ишлатиш кўп электр энергиясини талаб этилади. Шунинг учун ҳозирда улар асосан стационар ҳолатда ишлатиш учун қўлланилмоқда.

**Натижалар.** Институтда биореактор ва электролизёр қурилмаларининг ихчам ҳамда енгил вариантлари яратилди (1- расм). Уларни ҳар қандай енгил автомобилга ўрнатиш ва ундаги 12 В электр кучланишида ишлатиш мумкин. Мазкур биореактор- пластмасса бак ва унга жойлаштирилган пластмасса трубалардан ясалган. Электролизёр- зангламас пўлат пластиналардан ясалган бўлиб, у биореактор бакининг ичига жойлаштирилган [8-9].




1-расм. Водород аралашмали биогаз олиш қурилмасининг схематик кўриниши.

2-расм. Водород аралашмали биогаз олиш қурилмаси.

Мазкур электролизёрли биоаз қурилмаси қуйидаги асосий қисмлардан иборат: бак (1); сув идиши (2); органик аралашманинг қуюқ қисми (3); органик аралашманинг суюқ қисми (4); водород аралашмали биогаз (5); аккумулятор (6); тозаланган водород аралашмали биогаз (7); ёниш горелкаси (8); электролизёр (9).

Биореакторнинг бакига1 суюлтирилган гўнг ва маиший чиқиндилар солинади ҳамда 4-7 кун сақлангач автомобилнинг юкхонасига жойлаштирилади ҳамда унинг бакига жойлаштирилган электролизёр 9 аккумулятор батареясига 6 уланади. Автомобилнинг ўт олдириш тизими ишга туширилганда электролизёр ишга тушади ва биореактордан водород, кислород ва метан газлари аралашган холда ишлаб чиқарилади. Бу газларнинг аралашмаси юқори босим

билан шланг орқали ИЁДнинг киритиш коллекторига юборилади. Натижада двигатель цилиндрлари тўла тўлдирилади ва юқори самарадорлик билан ишлайди [10].

ИЁДнинг мазкур газлар аралшмасида ишлашидаги кўрсаткичларини аниқлаш мақсадида лаборатория шароитидаги синовлар ўтказилди. Бунда реактордан газларнинг чиқишини солиштириш учун электродлар орасидаги масофани 1,6 мм, электролит ҳароратини 24,30, уларга бериладиган ток кучланишини 6-12 В ва ток кучини 6 А қилиб белгиладик (1- жадв.). Бунда электролизёрни автомобиль аккумлятор батареяларни зарядлаш қурилмасига уладик. реактордан чиқадиган газлар аралашмасининг ҳажмини уйда ишлатиладиган газ расходомери ёрдамида ўлчадик.

1- жадвал

Тажриба натижалари

| № | Кучланиш, В | Ток кучи, А | Қуввати, ВТ | Ачитқи ҳарорати, $^0$С | Газларнинг чиқиши, л/мин |
|---|---|---|---|---|---|
| 1. | 6 | 6 | 36 | 30,6 | 2,32 |
| 2. | 8 | 6 | 48 | 32,3 | 3,16 |
| 3. | 10 | 6 | 60 | 35,5 | 4,22 |
| 4. | 12 | 6 | 72 | 36,1 | 5,12 |

Мазкур реакторни кафедрада мавжуд “Тико” автомобилининг F-8C двигатели ўрнатилган стендга улаб лаборатория шароитидаги синовлар ўтказилди. Бунда реактордаги электролизёрни автомобилнинг12 В кучланиш, 30 А ток кучига эга бўлган аккумлятор батареясига уладик ва ундан ажралиб чиқаётган Браун газини ҳаво фильтрининг корпусига уланди.

двигателнинг техник холати тирсакли валнинг салт ишлаши ва максимал юкланишидаги айланишлар сони билан аниқланди. бунда двигатель одатий бензинда ишлаганда тирсакли валнинг айланишлари сони мос равишда минимал 950 ва максимал 4520 айл/мин ни ташкил этди.

синов шароитлари:

- ёнилғи- бензин аи-91;
- двигателнинг юкланиши– салт ишлаш, номинал ва максимал;
- синов жойи- лаборатория устахонаси, мўътадил ҳарорат;
- ҳаво қуруқ, нисбий намлиги 30%;
- атмосфера босими 765 мм симоб устуни;
- атроф мухит харорати +29,4$^0$ с.

ишланган газларнинг миқдори, босими ва тезлигини улчаш учун гаи-1 газоанализаторидан фойдаландик.

синовларда двигателнинг кўрсаткичларини лаборатория шароитида тирсакли валнинг бир хил айланишлар сонида текширилди ва ўзаро таққосланди. амосфера босимини «о» деб белгилаб реакторнинг босимини манометр орқали назорат қилдик. газлар аралашмасининг тезлиги ва сарфини расходомер ёрдамида ўлчадик. реактордан чиқаётган газлардан наъмуна олиб, уларнинг таркиби, солиштирма массаси ва ҳарорати лаборатория шароитида текширилди.

синовларда двигатель цилиндрларига юбориладиган қуйидаги ёнилғи- ҳаво аралашмаларини текширдик:

- одатий бензин- ҳаво аралашмаси (назорат);
- газлар аралашмаси;
- назорат + газлар аралашмаси.

мухокамалар. синов натижаридан (2-жадв.) кўриниб турибдики, тажрибадаги “тико” автомобили двигатели одатий бензин- ҳаво аралашмасида ишлаганида

двигателнинг қуввати 22,6 квт, ёнилғи сарфи 6,58 л/соат ни ташкил этган бўлса, одатий бензин- ҳаво аралашмасининг ўрнига газлар аралашмасида ишлаганда двигателнинг қуввати 19,5 квт ва бензин сарфи бўлмади, лекин унинг ўрнига газлар аралашмасининг сарфи 12,32 л/соат ни ташкил этди. кейинги вариантда- двигатель бензин- ҳаво+ газлар аралашмасида ишлаганда двигателнинг қуввати 26,3 квт, бензин сарфи 4,22 л/соат ва газлар аралашмасининг сарфи 6,74 л/соатни ташкил этди. бунда двигатель қувватининг ортиши ва бензин сарфининг камайишига асосий сабаб- одатий бензин- ҳаво аралашмасига газлар аралашмасининг қўшилгани ҳамда цилиндрларни тўла тўлдирилгани бўлди.

2-жадвал

Лаборатория шароитида цилиндрларга Браун газини узатилишида двигателнинг кўрсаткичлари

| № | Ёнилғи-ҳаво аралашмасининг турлари | Электр токининг кучи, А | Тирсакли валнинг айланишлар сони, та/мин | Двигателнинг қуввати, кВт | Бензин сарфи, л/соат | Газлар аралашмаси сарфи, л/соат | Ишланган газларда CO, миқдори, % | Ишланган газларда CH, миқдори, % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. | Одатий бензин- ҳаво аралашмаси (назорат) | 30 | 2350 | 22,6 | 6,58 | - | 4,19 | 5,23 |
| 2. | Газлар аралашмаси | 30 | 2350 | 19,5 | - | 12,32 | 0,35 | 0,21 |
| 3. | Назорат + газлар аралашмаси | 30 | 2350 | 26,3 | 4,22 | 6,26 | 1,80 | 1,28 |

**Хулосалар.** Хулоса қилиб айтганда “Тико” автомобили двигателининг одатий бензин-ҳаво аралашмасига газлар аралашмасининг қўшилиши натижасида двигателнинг қуввати 16,4 % ортди, бензин сарфи 64,1 % камайди, ишланган газлар таркибидаги CO миқдори 2,33 марта ва CH миқдори 4,1 марта камайди. Шунинг учун кейинги изланишлар учун синовларда қабул қилинган ёнилғи аралашмасининг турларидан 3- вариантни, яъни одатий бензин- ҳаво аралашмасига газлар аралашмасини қўшиш вариантини танладик ва уни ишлаб чиқаришга тавсия этдик.

**Адабиётлар**


[1]. Мирзиёев Ш.М. Истеъмолчиларни нефть ва газ ресурслари билан барқарор таъминлаш масалалари//Халқ сўзи эшитилди 2021 йил 10 август, Тошкент-2021, 1,3 б.

[2]. Мирзиёев Ш.М. “Қайта тикланувчи энергия манбаларини кўпайтириш ва соҳани ривожлантириш” масалалари//Халқ сўзи эшитилди 2021 йил 23 ноябрь, Тошкент-2021, 1,3 б.

[3]. Носиров, И. З., & Умаров, А. А. (2014, April). Озонная смесь для двигателя внутреннего сгорания. In Сборник материалов международной научно-технической конференции на тему:" Современные материалы, техника и технологии в машиностроении (pp. 19-20).

[4]. Рахмонов, Х. Н., & Насиров, И. З. (2021). Обогащение синтез газом топливовоздушной смеси ДВС. In Матер. Международной научно-практической конференции" Современные технологии: проблемы инновационного развития и внедрения результатов (5 августа 2021 г.)". Петрозаводск: МЦНП" Новая наука" (p. 21).

[5]. Рахмонов, Х.Н., & Насиров, И. З. (2021). Обогащение синтез газом топливовоздушной смеси ДВС. In Матер. Международной научно-практической конференции" Современные технологии: проблемы инновационного развития и внедрения результатов (5 августа 2021 г.)". Петрозаводск: МЦНП" Новая наука" (p. 21).

[6]. Nasirov, I. Z., & Urinov, D. O. (2021). The texchnology of obtaining environmentally clean fuel for vehicles. Scientific and technical journal of NamlET (Наманган мухдндислик технология институти илмий-техника журнали), Наманган: НамМТИ, 188-193.
[7]. Насиров И.З., Уринов Д.Ў., Рахмонов Х.Н. Плазмали реакторни синаш// Innovation in the modern education system: a collection scientific works of the International scientific conference (25th March, 2021) – Washington, USA: "CESS", 2021. Part 4, Issue 1 – p. 318- 322 б.
[8]. Насиров И.З., Рахмонов Х.Н., Аббосов С.Ж. Результаты испытания электролизера// U55 Universum: технические науки: научный журнал. – № 6(87). Часть 2. М. Изд. «МЦНО», 2021.– 108 с. 34.http://7universum.com/ru/tech/archive/category/687. DOI: 10.32743/UniTech.2021.68.7-2. с. 31-33.
[9]. Насиров И.З., Аббасов С. Ж «Влияние использования водородного биогаза на показатели автомобиля»// «Молодой ученый» №43 (385), октябрь 2021 г., URL: https://moluch.ru/archive/385/84831/ ООО «Издательство Молодой ученый» с.35-37.
[10]. Насиров И.З., Аббосов С.Ж. Генераторларнинг автомобиль кўрсаткичларига таъсири// «Интернаука»: научный журнал – № 18(194). Часть 5. Москва, Изд. «Интернаука», 2021. – 88 с. 63-64 б.

UDK 621.382.2/.3:

# TERMOELEKTR GENERATORLARNI YOG‘-MOY KOMBINATLARIDA QO‘LLASHNI TADQIQ QILISH

N.B. Turg'unova

*Andijon mashinasozlik institute*
*(Qabul qilindi 7.12.2021 y.)*

***Abstract.*** *The article discusses the relevance and prospects of using thermoelectric energy converters. Interest in the problem is due to the development of technologies for obtaining modern materials and the need to search for alternative energy sources. Examples of areas of their practical use both in industry and in the domestic sphere of human activity are given. The advantages of their use in comparison with other types of electricity sources are noted. Elements of physics of basic thermoelectric effects are presented. And also a practical solution for the use of thermoelectric generators at oil and fat plants is proposed.*

***Key words:*** *modern technology, thermoelectric effect, Seebeck, temperature, semiconductor materials.*

***Аннотация.*** *В статье рассматривается актуальность и перспективы использования термоэлектрических преобразователей энергии. Интерес к проблеме обусловлен развитием технологий получения современных материалов и необходимостью поиска альтернативных источников энергии. Приводятся примеры областей их практического использования как в промышленности, так и в бытовой сфере деятельности человека. Отмечаются преимущества их применения в сравнении с источниками электроэнергии других типов. Приводятся элементы физики базовых термоэлектрических эффектов. А также предложено практическое решение применения термоэлектрогенераторов на масложиркомбинатах.*

***Ключевые слова:*** *современные технологии, термоэлектрический эффект, зебек, температура, полупроводниковые материалы.*

***Annotatsiya.*** *Maqolada termoelektr energiya o‘zgartirgichlardan foydalanishning dolzarbligi va istiqbollari muhokama qilinadi. Mavzuning dolzarbligi zamonaviy materiallarni olish texnologiyalarining rivojlanishi va muqobil energiya manbalarini izlash toppish zarurati bilan bog‘liqdir. Ularning sanoatda ham, inson faoliyatining kundalik sohasida ham amaliy foydalanish sohalariga misollar keltirilgan. Boshqa turdagi elektr manbalari bilan solishtirganda ulardan foydalanishning afzalliklari qayd etilgan. Asosiy termoelektrik effektlar fizikasining elementlari keltirilgan. Shuningdek yog‘-moy kombinatlarida termoelektr generatorlardan foydalanishning amaliy yechimi taklif qilingan.*

***Tayanch so'zlar:*** *zamonaviy texnologiyalar, termoelektrik effekt, zebek, harorat, yarim o'tkazgich materiallar.*

Introduction. The development of modern technology and technology is closely related to the search for alternative energy sources, primarily electric. The factor of increasing the volume of

its production remains relevant. In addition, the priority goal is to move away from the traditional use of hydrocarbon raw materials and generate energy in an environmentally friendly way. This is dictated by the possibility of depletion of traditional energy resources on Earth. Nowadays, the efforts of progressive researchers are aimed at the development of "green" energy, which is especially urgently needed by the entire planet.

The indicated purposes are satisfied by such an energy source as its thermoelectric conversion. It is based on the use of almost any source of heat flux, even with small temperature differences, ineffective from other points of view of their applicability. At the same time, the parallel problem of utilization of excessive thermal pollution of the environment is solved along the way. The last circumstance in recent years is very relevant in connection with the growing concern of the global industry with environmental problems. A wide range of its sources can be used as the initial thermal energy to be converted into electrical energy. Here you can restrict yourself to the standard energy obtained in a low-power furnace, but it is possible to use less traditional, even exotic sources. These include the heat energy obtained when heated by a solid absorbing surface by the Sun, and the utilization of heat losses in pipelines, stovepipes, exhaust pipes of cars and others.

**Materials and methods**. Among the various thermoelectric effects, I single out the following three:

1. Seebeck found that an EMF occurs in a circuit consisting of two dissimilar conductors if the contacts of these conductors are maintained at different temperatures. In this case, the EMF is called thermo-electromotive. In a relatively narrow range, it is proportional to the difference in contact temperatures:

$$V_1 = \alpha \cdot (T_2 - T_1)$$

$\alpha$ - thermoelectric capacity of the pair;

$T_2$ - cold contact temperature

$T_1$ - hot contact temperature

The specific thermoelectric capacity is usually a nonlinear function of temperature; however, when using a thermocouple as an energy source, this circumstance is not of fundamental importance. This can only be important in the case of using a thermocouple as a temperature meter or in automation devices[1].

2. The absorption or release of heat when an electric current passes at the junction of two dissimilar conductors is called the Peltier effect.

$$Q_p = P \cdot I \cdot t$$

3. The Thomson effect is that in an unevenly heated homogeneous conductor with a constant current, additional heat will be released or absorbed, depending on the direction of the current.

$$Q_\tau = \tau \cdot I(T_2 - T_1)t$$

The directions of practical application of such a transformation are quite diverse: from power supply of spacecraft, power supply of equipment for gas and oil pipelines, marine navigation systems to household generator devices [1,4].

These are a variety of strain gages, pressure and temperature sensors. Temperature sensors based on the generation of an electric current when heated have proven to be very accurate and very small in size. Determination of heat loss in various industries, registration of heat release by animals and plants in biological experiments - all these are cases where such sensors are used. Nowadays, Energy Harvesting technologies are becoming more and more popular, based on the use of low-power autonomous electronic devices that work without requiring a battery change. Thermoelectric generators receive energy for wireless sensors, sensors, parameter control systems and information transmission in hard-to-reach or moving parts of equipment. Another area of application is control

[1] **http://brainkart.com/article/Heating-effect---Joule-s-law_12085/**

systems for heating rooms inside the house and taking readings from various meters for accounting for consumed resources ("smart home").

Of course, thermoelectric technology has made great strides since guerrillas in the forests charged batteries for radio transmitters by fires. But there are also great prospects for their development. The efficiency of the "partisan pot" was no more than 2%, in modern multistage thermogenerators it is approximately 13%, and in the near future, with the development of new semiconductor materials, it is expected to increase to 20% or more. Then thermoelectricity will become a serious competitor to other methods of generating electricity [2,5,7].

The practical application of thermoelectric converters is diverse. The following areas should be noted in this regard:

- autonomous power supplies to ensure the operability of boiler units, waste processing plants, etc.;
- autonomous power supplies to ensure the operability of offices and other devices with low power consumption of electrical energy;
- use for useful purposes the heat removed from various engines and power plants (automobile, ship, etc.), which is uselessly dissipated;
- use for useful purposes of the waste that circulates uselessly from steam plants (rectification columns, deodorizers, etc.);
- supplying power to a variety of electronics, telemetry and automation devices at facilities remote from power lines, for example, in geological parties;
- conversion of heat from natural sources, such as geothermal waters, geysers, solar radiation, into electrical energy;
- power supplies for cathodic protection of oil and gas pipelines;
- measurement of heat fluxes (heat meters).

The following factors can be attributed to the serious advantages of using this type of converters:

- long-term operation without laborious maintenance;
- use of heat from any sources of thermal energy;
- complete independence from the environment of use;
- operation regardless of location in space;
- lack of mechanically moving parts;
- the use of a one-stage static conversion system of the first kind [3,5,6,7].

**Results of practical application.** The practical application of semiconductor thermoelectric converters and the use for useful purposes of waste that uselessly circulating from steam plants (rectification columns, deodorizers, etc.) makes it possible to obtain autonomous electrical energy, as well as to save production costs, which in turn will ensure stable circulation of the production process.

In addition, the use of this thermoelectric generator can significantly affect the consumer limits of the electric energy of the enterprise and provide the possibility of distributing energy between the population without prejudice to the interests of the enterprise.

Andijan region is considered the most densely populated in the republic, since the total population of the region is about 3.2 million people. Accordingly, the consumer scale of electric energy is also proportional to the distribution of the general fund of energy resources. therefore, in this area, no matter where the topical issues and tasks set by the President and the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan on the development of alternative energy sources No. PP-5063 "On measures for the development of renewable and hydrogen energy in the republic of Uzbekistan"[2].

In this regard, we propose a technical solution for the use of a semiconductor thermoelectric generator in oil and fat plants. Below is a technological scheme for installing an autonomous

[2] № PP-5063 "On measures for the development of renewable and hydrogen energy in the republic of Uzbekistan" at 09.04.2021 y. www.lex.uz

thermoelectric generator on the basis of which it is possible to obtain electric energy up to 80 kW/h without destroying the production process (fig. 1).

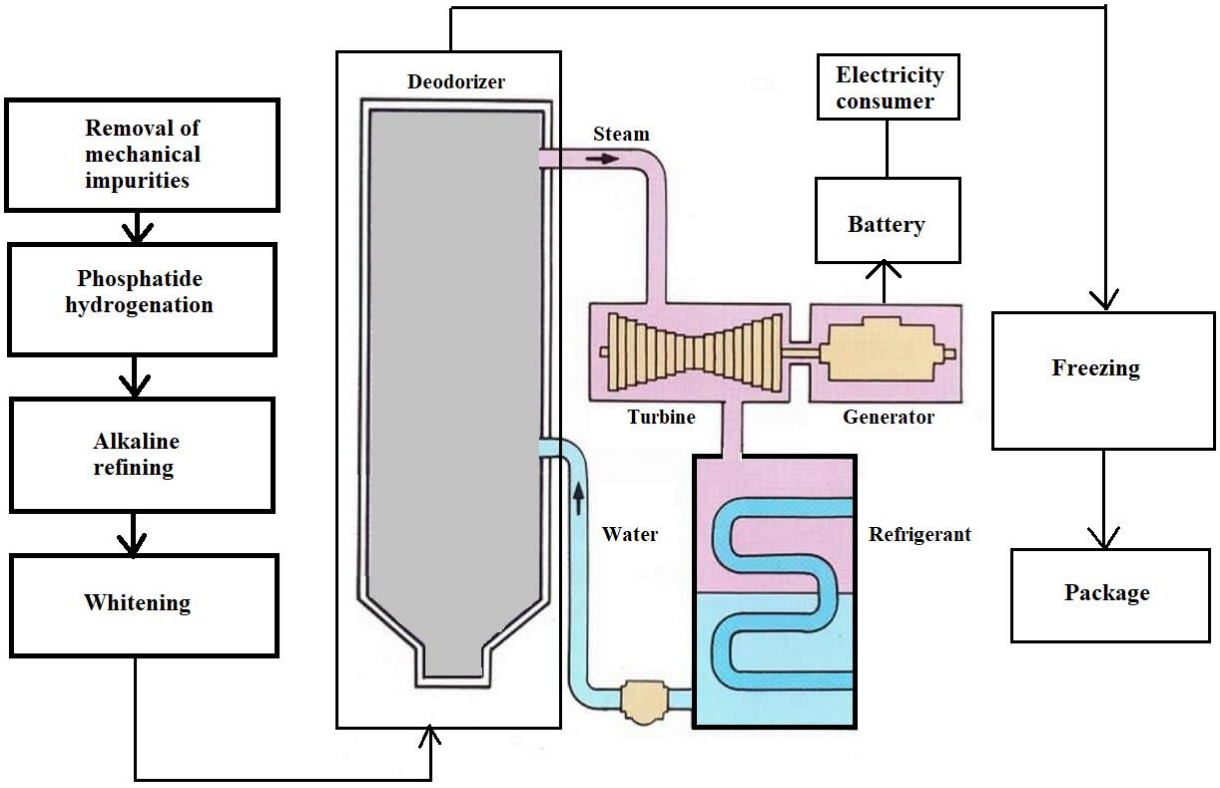



Figure 1. Technological scheme for obtaining autonomous electrical energy based on a semiconductor thermoelectric generator.

This installation can provide electrical energy to such consumers as: low-power units, offices, autonomous backup energy sources in case of emergencies and switching, etc.

The principle of operation of this alternative energy source is similar to the "Seebeck's Partisan kettle", and is very effective, since it does not imply any costs for the production of electrical energy during the generation process. Because the steam used for deodorization of cottonseed (sunflower, etc.) oil is circulated and passing through the deodorizer is sent to the refrigerant where it is re-converted into water and transferred for re-generation of steam. By installing a thermoelectric generator between the deodorizer and the refrigerant, we obtain electrical energy by the Seebeck method, which we can direct to the accumulator and subsequently use it as a source of alternative energy.

Despite all the advantages, the noted converters are not widely used, especially on an industrial scale, because of the extremely low efficiency (5-7%, even for semiconductor materials).

The materials used to create thermocouples are varied, but not all are equally effective. Efficiency of metal thermocouples: negligible and reaches tenths of a percent at best. This is due to the irrational waste of a large amount of thermal energy supplied to the junction and the low value of the thermoelectric capacity of the pair. Since the concentration of free electrons in metals practically remains unchanged over a wide temperature range, and their kinetic energy depends little on temperature, the resulting diffusion of electrons is such that the resulting potential difference is insignificant.

The materials used to create thermocouples are varied, but not all are equally effective. Efficiency of metal thermocouples: negligible and reaches tenths of a percent at best. This is due to the irrational waste of a large amount of thermal energy supplied to the junction and the low value of the thermoelectric capacity of the pair. Since the concentration of free electrons in metals

practically remains unchanged over a wide temperature range, and their kinetic energy depends little on temperature, the resulting diffusion of electrons is such that the resulting potential difference is insignificant.

Therefore, in order to obtain highly efficient properties of thermoelectric generators based on semiconductor materials, it is necessary to study ways to optimize the properties of semiconductor materials and explore additional advantages of materials based on joining different alloys.

**Conclusion.** Thus, the practical application of the main thermoelectric effects discovered two centuries ago is now becoming more and more relevant and new technologies for obtaining modern materials suggests that thermoelectric energy sources have an attractive future.

**Reference**


[1] Шостаковский П. Термоэлектрические источники альтернативного электропитания // Компоненты и технологии. – № 12. – 2010. – С. 131-138.

[2] Максим Руссо. “Термоэлектричество: современность”. polit.ru 09.10.2014

[3] Тронев О.С., Кульков В.Г. “Перспективы использования автономных термоэлектрогенераторов” // Международный студенческий научный вестник. – 2018. – № 5; URL:https://eduherald.ru/ru/article/view?id=19161 (дата обращения: 26.11.2021).

[4] Turg‘unova N.B. “Organik yarimo'tkazgichlarni tadqiq qilish istiqbollari”,//“Texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish tizimlarini ishlab chiqarishning rivojlanishdagi o’rni va vazifalari” mavzusida respublika ilmiy-amaliy konferensiya materiallari,; Farg‘ona 22-23.10.2021 y.

[5] Касимахунова А.М, Набиев М.Б., Усмонов Я., Латипова М.И., Ҳамиджонов З.М**.** “Исследование термоэлектрических полупроводниковых материалов для высоко эффективных термоэлектрогенераторов” //Научно-технический журнал Наманганского инженерно-технологического института// ТОМ 5 - №1, 2020 с 125-130

[6] A.M. Kasimakhunova and others. “Photo Thermal Generator of Selective Radiation Structural and Energetic Features.” JAMP. Vol.07 No.06 (2019). DOI: 10.4236 / jamp.2019.76086

[7] A.M. Kasimakhunova, S. I. Zokirov, M. A. Norbutaev. “Development and Study of a New Model of Photothermogenerator of a Selective Radiation with a Removable Slit.” IJARSET. Vol. 6, Issue 4, April 2019, India.


УДК 004.896

## МЕХАТРОН ТИЗИМЛАРДА ИНТЕЛЛЕКТУАЛ ТЕХНОЛОГИЯЛАР

У.Қ. Сабиров

*Андижон машинасозлик институти,*
*uqsabirovasu1951@gmail.com*
*(Қабул қилинди 7.12.2021 й.)*

***Abstract.*** *Information and intelligent technologies in mechatronic systems are considered, on the basis of an analysis of the materials presented from the sources, topical research topics of mechatronic systems are highlighted.*

***Keywords:*** *mechatronic devices, intelligent technologies, intelligent information systems, neural networks, fuzzy control technologies, dynamic environment, human-robot interface, element base, control of a team of robots.*

***Аннотация.*** *Рассмотрены информационные и интеллектуальные технологии в мехатронных системах, на основе анализа материалов представленных источников выделены актуальные темы исследований мехатронных систем.*

***Ключевые слова:*** *мехатронные устройства, интеллектуальные технологии, интеллектуальные информационные системы, нейронные сети, технологии нечеткого управления, динамическая среда, интерфейс человек-робот, элементная база, управление командой роботов.*

***Аннотация.*** *Мехатрон тизимларда амал қилувчи ахборот ва интеллектуал технологиялар ўрганиб чиқилган, тақдим этилган адабиётлардаги материалларни таҳлил қилиш асосида мехатрон тизимларни тадқиқ этишнинг дозарб тадқиқот мавзулари кўрсатиб берилган.*

***Таянч сўзлар:*** *мехатрон қурилмалар, интеллектуал технологиялар, интеллектуал ахборот тизимлари, нейронтармоқлар, ноқатъий бошқарув технологиялари, динамик муҳит, инсон-робот интерфейси, элементлар базаси, роботлар жамоасини бошқариш.*

**Кириш**. Мехатрон қурилмалар ҳозирги даврда тараққиётнинг янги поғонасига кўтарилди ва инсониятнинг турли соҳаларини қамраб олмоқда: космосда, радиация шароитларида, ўта юқори ва қуйи ҳароратларда, юқори даражадаги кучланишларда ва х.к. Бу ҳолатлар эса мехатрон қурилмаларнинг, хусусан, роботлар ишининг интеллектуаллик ва ишончлилик даражаларини ошириш билан боғлиқ янги фундаментал илмий-тадқиқот масалаларининг ечимларини топишни тақозо этмоқда. Дунёнинг турли илмий-лойиҳавий марказларида бу йўналишларда фаол тадқиқотлар олиб борилмоқда.

**Манбалар таҳлили**. Бир қатор манбаларда [1-10] интеллектуал технологияларнинг робототехник ва мехатрон тизимларда амал қилишига доир нуқтаи-назарлар тақдим этилган. Масалан, интеллектуал ахборот тизимларининг мехатроникада қўлланилиши [1,3,4,7,9], бошқаришнинг интеллектуал технологияларининг мехатроникада қўлланилиши [5,6,8,10], нейронтармоқлар усулларининг мехатроникада қўлланилиши [2], ноқатъий бошқарув технологияларининг мехатроникада қўлланилиши [5, 8] кабилар шулар жумласига киради. Юқорида зикр этилган манбаларда қуйидаги йўналишлар алохида таъкидланган (1-расм):

1-расм. Мехатрон тизимларда интеллектуал технологияларни тадқиқ этишнинг устивор йўналишлари.

- Динамик муҳитларда ишлаш учун мослашувчан бошқарув тизимларини ишлаб чиқиш;
- Инсон-робот интерфейсини ривожлантириш;
- Сенсор тизимлар ва ахборотни қайта ишлаш алгоритмлари;
- Робототехник ва мехатрон тизимларнинг элементлар базаси;
- Робототехник тизимлар ҳаракатининг самарали усулларини ишлаб чиқиш;
- Робототехник тизимларнинг ташқи объектларга самарали таъсир кўрсата олиш усулларини ишлаб чиқиш;

- Робототехник тизимларда бионик технологиялар;
- Роботлар жамоасини бошқариш, робототехник тизимларда ишончли ва узлуксиз алоқани таъминлаш, ўз-ўзини ўқитиш ва ўз фаолиятини дастурлаштириш;
- Робототехник тизимларнинг турли биотиббиёт иловаларини ишлаб чиқиш.

**Динамик муҳитларда ишлаш учун мослашувчан бошқарув тизимларини ишлаб чиқиш**. Структуралаштирилган, яъни нисбатан юқори даражада тартиблаштирилган муҳитлардан (масалан, лабораториялар, ишлаб чиқариш бинолари ва х.к.) фарқли равишда реал муҳит юқори даражадаги динамик ноаниқлик билан тавсифланади. Бундай шароитлар бир тарафдан, муҳитнинг ўзига хос хусусиятлари билан боғлиқ бўлиши мумкин, масалан шамол тезлиги, тўлқинларнинг кучи, ландшафтнинг нотекислиги ва х.к. иккинчи тарафдан, ноаниқликлар мехатрон қурилмалар (масалан, роботлар) учун турли тўсиқликларни келтириб чиқарувчи фаол объектларнинг ҳатти-ҳаракатлари билан боғлиқ бўлиши мумкин. Бундан ташқари, бирор технологик бўғиннинг тасодифан ишдан чиқиши натижасида робот ҳолатининг кўзда тутилмаган ўзгаришлари бошқарув алгоритмларидан мослашувчанликни талаб этиши мумкин. Бундай шароитларда қуйидаги муаммоларни ҳал қилишга тўғри келади:

- ноаниқлик ва сезиларли ташқи таъсирлар шароитларида роботлар фаолиятини бошқаришнинг мослашувчан усулларини ишлаб чиқиш;
- робототехник комплексларда зарурий билимлардан фойдаланишни таъминлаш учун реал вақт маълумотлар базасини ишлаб чиқиш;
- мехатрон тизимлар фаолиятини бошқариш ва прогнозлаштириш учун интеллектуал таҳлил усулларини ишлаб чиқиш;
- мехатрон тизимлардаги носозликларни аниқлаш ва уларнинг статистикасини таҳлил қилиш усулларини ишлаб чиқиш;
- мехатрон қурилмаларни масофадан бошқариш алгоритмларини ишлаб чиқиш.

**Инсон-робот интерфейсини ривожлантириш**. Инсон ва робот муносабатлари асосан икки хил бўлиши мумкин: биргаликда маълум операцияларни бажаришлари мумкин ёки робот дастур асосида бошқарилиши мумкин. Бундай шароитларда қуйидаги муаммоларни ҳал қилишга тўғри келади:

- таъсир кучини сезувчи сенсор тизимларни ривожлантириш;
- табиий тилни тушунувчи ва синтез қилувчи алгоритмларни ишлаб чиқиш;
- исоннинг турли ҳатти-ҳаракатларини тасвирий маълумотлар асосида тушуниш имкониятини берувчи алгоритмларни синтез қилиш (масалан, ишчи-ходимларнинг, беморларнинг, агрессив одамларнинг ҳатти-ҳаракатларининг мониторингини ўтказиш).

Сенсор тизимлар ва ахборотни қайта ишлаш алгоритмлари. Бошқарув тизимларининг динамик муҳитда ишлашларида тескари алоқа нихоятда муҳим ҳисобланади. Чунки, мехатрон қурилманинг (робототехник тизимнинг) ҳамда унинг атроф-муҳити ҳолатлари тўғрисидаги маълумотлар корректировка қилиниши бошқарув тизимининг сифатига бевосита таъсир кўрсатади. Бу ерда аниқлик даражаси юқори бўлган ўлчов асбоблари ҳамда ҳисоблаш тизимларида қўлланиладиган сенсор маълумотларни қайта ишлаш алгоритмлари зарур бўлади. Бундай шароитларда қуйидаги муаммоларни ҳал қилишга тўғри келади:

- робототехник тизимлар учун техник кўз ишлаб чиқиш;
- кичик ҳажмли, юқори аниқликда ишлайдиган датчиклар ишлаб чиқиш;
- сенсор маълумотларни қайта ишлаш усулларини ривожлантириш;
- атроф-муҳитнинг ноаниқлик ва динамик шароитларида сенсор маълумотларни таҳлил қилишнинг интеллектуал усулларини ишлаб чиқиш;
- атроф-муҳитнинг ноаниқлик ва динамик шароитларида воқеликнинг турли шаклларини таниш ва тушиниш алгоритмларини ишлаб чиқиш;
- сенсорлардан келаётган турли маълумотларни комплексларга ажратиш усулларини ишлаб чиқиш;
- робототехник тизимларнинг параметрларини баҳолаш усулларини ишлаб чиқиш;

- робототехник тизимлар учун мураккаблик даражаси турлича бўлган муҳитлардан турли маълумотларни нисбатан аниқ етказиб берадиган янги типдаги сенсорларни ишлаб чиқиш.

**Робототехник ва мехатрон тизимларнинг элементлар базаси**. Муҳитнинг мураккаблик даражасига кўра робототехник ва мехатрон тизимлар ечадиган масалаларнинг шакл-шамойиллари ва мураккаблик даражалари ҳам турличадир. Шундан келиб чиқиб, бу каби тизимларда янги типдаги конструкцион материаллар ва элементлар базасидан фойдаланиш талаб этилади. Масалан, автоном ишлайдиган роботлар учун энергия манбаининг узлуксиз ишлаш вақти ўта муҳим ҳисобланади. Бундан ташқари, роботларнинг уларга нисбатан турли таъсирлар шароитларида ишлаш тезлигини, ҳисоблаш қувватини, ишончлилигини, энергия самарадорлигини, турғунлиги (барқарор ишлашини) ошириш, конструкцион материаллар ва элементлар базасининг таннархини пасайтириш, тавсифларини яхшилаш кабилар ҳам амалий илмий-тадқиқот масалалари сирасига киради. Бундай шароитларда қуйидаги муаммоларни ҳал қилишга тўғри келади (5-илова):

- робототехник ва мехатрон қурилмаларнинг элементлар базасини такомиллаштириш;
- конструкцион материалларни такомиллаштириш ва янгиларини ишлаб чиқиш;
- қайта тикланувчи энергия манбаларидан фойдаланишни ривожлантириш;
- иш муҳитининг хусусиятларини инобатга олган ҳолда ҳаракат траекторияси бўйича энергия сарфини оптималлаштириш;
- динамик муҳитнинг шароитларига мос ҳолда мураккаблик даражаси турлича бўлган ҳаракатларни таъминловчи кинематик схемалар ишлаб чиқиш.

**Робототехник тизимлар ҳаракатининг самарали усулларини ишлаб чиқиш**. Робототехник комплекслар турли ўлчамли муҳитларда ҳаракатлана олиши ва турли манипуляциялар қила олиши зарур. Бундай шароитларда қуйидаги муаммоларни ҳал қилишга тўғри келади:

- двигателлар ва манипуляторларни такомиллаштириш ва уларнинг янги типларини ишлаб чиқиш;
- турли муҳитларда (фазода) ҳаракатланишнинг янги тамойилларини ишлаб чиқиш (шамол, тўлқинлар, оқимлар кабилардан фойдалана олиши).

**Робототехник тизимларнинг ташқи объектларга самарали таъсир кўрсата олиш усулларини ишлаб чиқиш**. Ташқи объектларга таъсир кўрсатиш билан боғлиқ ҳаракатлари ва турли манипуляцияларида электромагнит майдон, газ ёки суюқлик оқимлари, электр разряди кабилардан фойдалана олиши зарур бўлади. Бундай шароитларда қуйидаги муаммони ҳал қилишга тўғри келади:

- Объектларга таъсир кўрсатишнинг янги тамойилларини ишлаб чиқиш.

**Робототехник тизимларда бионик технологиялар**. Ҳозирги давр амалиётида турли техник қурилмаларда биологик тизимларнинг фаолият тамойиллари қўлланилмоқда (бионика). Робототехник тизимларда ҳам ана шу тамойиллардан фойдаланиш ушбу тизимлар фаолият самарадорлигини оширади. Бунинг учун қуйидаги масалаларни ўрганиш лозим бўлади:

- бионик тамойилларга асосланган ҳаракатланиш воситаларини ва бир вақтнинг ўзида тезкор таҳлил қилиб бориш тизимларини ишлаб чиқиш (масалан, балиқнинг сузгичи, сўзананинг кўзи, капалакнинг қаноти кабилар ва уларнинг таҳлил усуллари);
- биологик эхолокация тамойилларидан фойдаланиш;
- турли жонзотларнинг гуруҳларни ташкил этишлари ва биргаликда (синхрон) ҳаракатланиш усулларини ўрганиш ва робототехник тизимлар учун шу каби тамойилларни ишлаб чиқиш.

**Роботлар жамоасини бошқариш, робототехник тизимларда ишончли ва узлуксиз алоқани таъминлаш, ўз-ўзини ўқитиш ва ўз фаолиятини дастурлаштириш**. Картографияда, мониторингда, логистикада роботлар гуруҳидан фойдаланиш ҳам иқтисодий ва ҳам техник томондан самарали ҳисобланади. Шунинг учун ҳам ҳозирги даврда мультиагент тизимлар ривожлана бошлади. Бунда роботлар жамоаси бир хил типдаги роботлардан ташкил топган бўлиши ёки улар гетероген жамоа бўлишлари, яъни жамоа аъзолари турли функцияларни бажаришлари мумкин (турли вазифалар бўйича ихтисослашган роботлар жамоаси). Замонавий роботлаштирилган комплекслар номарказлашган тизимлардан иборат. Бунинг учун қуйидаги илмий-амалий масалаларни тадқиқ этишга тўғри келади:

- роботлар жамоасини бошқариш усулларини ишлаб чиқиш;

- йирик ҳажмли ва оғир (вазмин) объектлар билан ишлаш тизимларини ишлаб чиқиш;
- роботлар жамоасида агентлар орасидаги маълумотлар алмашуви алгоритмларини ва протоколларини ишлаб чиқиш;
- роботлар жамоасида агентлар бўйича масалаларни тақсимлаш алгоритмларини ишлаб чиқиш;
- мультиагент тизимлар учун робот – оператор ва робот – робот орасидаги алоқаларнинг узлуксиз ва ишончли ишлаш тизимларини ишлаб чиқиш.

**Робототехник тизимларнинг турли биотиббиёт иловаларини ишлаб чиқиш**. Биотиббиёт иловаларини ишлаб чиқиш, масалан, инсоннинг нерв тизими томонидан бошқариладиган сунъий органларидан амалиётда фойдаланиш кенг миқёсда ривожланиб бормоқда. Бу каби масалаларни ечимида робототехник тизимлардан фойдаланиш фаолияти чекланган инсонларнинг ҳаёт фаолиятида сезиларли самарани бермоқда. Роботлардан фойдаланиб ўтказиладиган жарроҳлик амалиёти онкологияда, нейрохирургияда, кардилхирургияда кенг қўлланилмоқда. Роботлаштирилган жарроҳлик ва бу каби тизимлар учун интеллектуал иловалар ишлаб чиқиш ривожланиб бораётган тадқиқот соҳаларидан ҳисобланади. Ушбу йўналиш доирасида амалга оширилиши самарали ҳисобланган тадқиқот мавзуларига қуйидагиларни киритиш мумкин:

- тирик организм ва мехатрон қурилма орасидаги алоқани таъминлайдиган интерфейсларни ишлаб чиқиш ва ривожлантириш. масалан, нерв импульслари ёрдамида роботлаштирилган сунъий қўлни бошқариш блоки, мияга маълумотларни бевосита узатувчи сунъий кўз ва х.к.;
- инсон организмининг зарурий жойларига дори-дармонларни мақсадли етказувчи молекуляр биороботлар яратиш;
- жарроҳлик жараёнида робот-манипулятор ва жаррох-оператор орасидаги тескари алоқани узлуксиз таъминловчи воситаларни ишлаб чиқиш;
- диагностика сифатини яхшилаш мақсадида тасвирлаштириш усуллари қўлланиладиган жарроҳлик тизимларини ишлаб чиқиш;
- етиб бориш қийин манзиллардаги беморларга робототехник тиббий ёрдам бериш имкониятини таъминловчи телетиббиёт технологияларини такомиллаштириш;
- типик жарроҳлик амалларини бажарувчи интеллектуал мослашувчан тизимларни ишлаб чиқиш;
- роботлаштирилган тизимларнинг ҳажмини кичиклаштириш ва мобиллигини ошириш мақсадида уларнинг техник тавсифларини такомиллаштириш;
- инсонларнинг ўзига хос ҳатти-ҳаракатлари (масалан, ишчи-ходимлар, қариялар, сурункали беморлар, жамоат жойларидаги агрессив ҳатти-ҳаракатлар)ни танийдиган ва тушунадиган алгоритмларни синтез қилиш.

**Хулосалар**. Юқоридагиларга асоланиб таъкидлаш мумкинки, хозирги даврда мехатрон тизимлар илмий-техник ва амалий тадқиқотларнинг муҳим йўналишларидан бири ҳисобланмоқда. Унда механика, янги муҳандислик ва ахборот технологиялари ҳамда атроф-муҳитдан маълумотлар олувчи қурилмалар (датчиклар, сенсорлар ва х.к.) сунъий интеллект ва ноаниқлик шароитларида мураккаб динамик объектларни, хусусан, муаян технологик жараёнларни самарали автоматлаштирилган бошқариш муаммолари билан боғлиқ илмий-амалий масалалар намоён бўлмоқда.

**Адабиётлар**


[1]. Васильев Д.Н. Интеллектуальные информационные системы: основы теории построения: учеб. пособие/Д. Н. Васильев, В. Г. Чернов; Владим. гос. ун-т. – Владимир : Изд-во Владим. гос. ун-та, 2008. – 120. с.

[2]. Голубев Ю. Ф. Нейросетевые методы в мехатронике. — М.: Изд-во Моск. унта, 2009. — 157 с.

[3]. Золотов С.И. Интеллектуальные информационные системы: учебное пособие / С.И. Золотов – Воронеж: Научная книга, 2012. –140с.

[4]. Интеллектуальные информационные системы и технологии: учебное пособие / Ю.Ю. Громов, О.Г. Иванова, В.В. Алексеев и др. – Тамбов : Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2013. – 244 с.

[5]. Интеллектуальные системы управления – перспективная платформа для создания техники нового поколения. Лохин В.М., Романов М.П. https://rtj.mirea.ru/upload/medialibrary/3ed/01-lohin_romanov.pdf.

[6]. Интеллектуальные системы: текст лекций / А.М. Коровин. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2015. – 60 с
[7]. Козлов, А. Н. Интеллектуальные информационные системы: учебник /А.Н. Козлов; Мин-во с-х. РФ, ФГБОУ ВПО Пермская ГСХА. – Пермь: Изд-во ФГБОУ ВПО Пермская ГСХА, 2013.– 278 с.
[8]. Краснов С.В., Гурьянов Д.А., Краснов С.С.. Интеллектуальное управление в мехатронных системах. file:///C:/Users/User/Downloads/intellektualnoe-upravlenie-v-mehatronnyh-sistemah%20(1).pdf
[9]. Макаренко С. И. Интеллектуальные информационные системы: учебное пособие. – Ставрополь: СФ МГГУ им. М. А. Шолохова, 2009. - 206 с.
[10]. Механизмы интеллектуальных обратных связей, обработки знаний и самообучения в системах управления автономными роботами и мультиагентными робототехническими группировками. В. М. Лохин, С. В. Манько, Р. И. Александрова, С. А. К. Диане, А. С. Панин. https://mech.novtex.ru/jour/article/viewFile/191/81.

# ПРОЕКТИРОВАНИЕ МАНИПУЛЯТОРА В SOLIDWORKS ДЛЯ АНАЛИЗА ДВИЖЕНИЯ МАНИПУЛЯТОРА В SIMMECHANICS

Н.Ш. Кимсанбоев

*Андижанский институт машиностроения*
*kimsanboev9400@mail.com, Tel:998909372694*
*(Получена 7.12.2021 г.)*

***Annatatsiya.*** *SIMMECHANICS kutubxonasi hozirgi vaqtda Matlab dasturining Simulink paketida mexanik tizimlarni loyihalash va tahlil qilishda keng qo'llaniladi. Buning asosiy sabablaridan biri simmechanics kutubxonasi SolidWorks-da chizilgan mexanik tizimning printsipial sxemasini avtonatik tarzda olish qobiliyatiga ega. Shunday qilib, SolidWorks-da ishlab chiqilgan mexanik tizimga muvofiq, MATLAB-da avtomatik ravishda funktsional elektronni yaratadi.*
***Kalit so'zlar****: MATLAB, Simulink, SimMechanics, SolidWorks, manipulyator, kinematik sxema, detal, mexanik tizim.*
***Аннотация.*** *В настоящее время библиотека SimMechanics в пакете Simulink программы MATLAB широко используется при проектировании и анализе механических систем. Одна из основных причин этого заключается в том, что библиотека SimMechanics имеет возможность проводить механической системы, нарисованной в SolidWorks. Созданный таким образом, он автоматически создает функциональную схему в MATLAB в соответствии с механической системой, разработанной в SolidWorks.*
***Ключевые слова:*** *MATLAB, Simulink, SimMechanics, SolidWorks, манипулятор, кинематическая схема, деталь, механическая система.*
***Abstract.*** *Currently, the SimMechanics library in the Simulink package of the MATLAB program is widely used in the design and analysis of mechanical systems. One of the main reasons for this is that the SimMechanics library has the ability to carry out a mechanical system drawn in SolidWorks. Created in this way, it automatically creates a functional diagram in MATLAB in accordance with the mechanical system developed in SolidWorks.*
***Keywords****: MATLAB, Simulink, SimMechanics, SolidWorks, Manipulator, Kinematic scheme, detail, mechanical System.*

**Введение.** Для исследования кинематики и динамики механизмов различного уровня сложности эффективно применять моделирование с помощью библиотеки SimMechanics, пакета Simulink, среды MATLAB, предназначенной для моделирования пространственных движений твердотельных машин и механизмов на стадии инженерного проектирования. Дифференциальные уравнения записаны в виде структурной модели SimMechanics с использованием блоков, то есть механическая система представляется связанной блочной диаграммой. Блоки пакета являются моделями механических устройств, положение которых

в пространстве и относительно друг друга может меняться в соответствии с законами механики. Модели SimMechanics изображают физическую структуру механизмов, геометрические и кинематические отношения их компонентов. SimMechanics автоматически преобразует эти структурные изображения во внутреннюю, эквивалентную математическую модель.

Механизмы рисования в SolidWorks можно импортировать в SimMechanics.

**3D моделирование деталей монопуляторов.** В программе Solidworks представлена кинематическая схема, показанная на рисунке 1 ниже. Создаем макет манипулятора. Затем эту модель можно использовать в SimMechanisc для проверки кинематики и динамики этого манипулятора. Его размеры указаны на основе размеров приведенных в таблице 1.

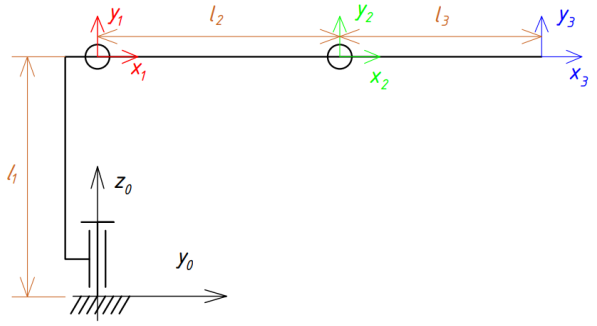



Рис.1. Кинематическая схема манипулятора.

таблице 1.

| | $l_1$ | $l_2$ | $l_3$ |
|---|---|---|---|
| ***1*** | *500* | ***500*** | ***600*** |

Запустим SolidWorks. Поскольку сконструированный манипулятор состоит из 4-х компонентов, сначала мы нарисуем все детали как отдельные части.

Первая часть - это фундамент. Рисуем его на основе рисун 2 ниже. Остальные соединения также разработаны на основе размеров, показанных на рисунках 3-4 и 5 ниже.

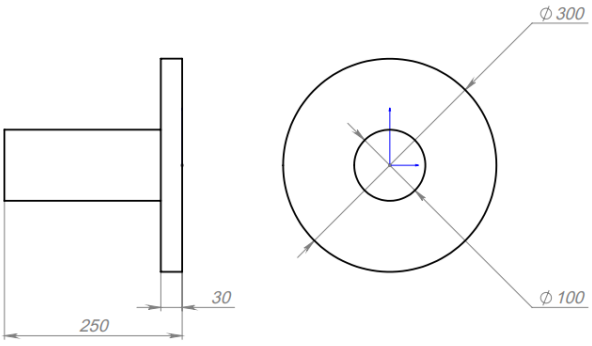



Рис. 2. Чертеж основной детали.

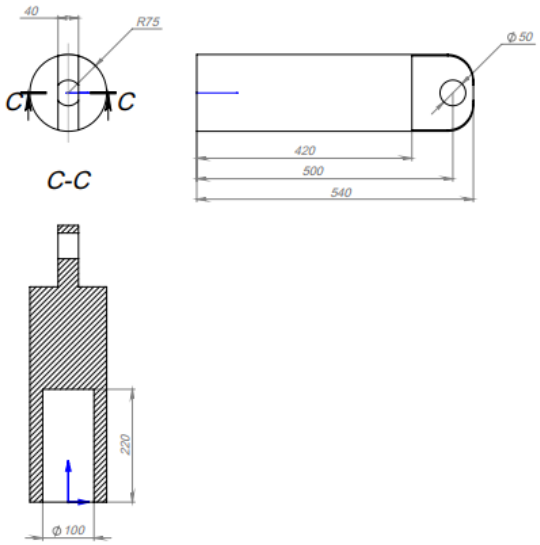



Рис. 3. Рисунок первой части.

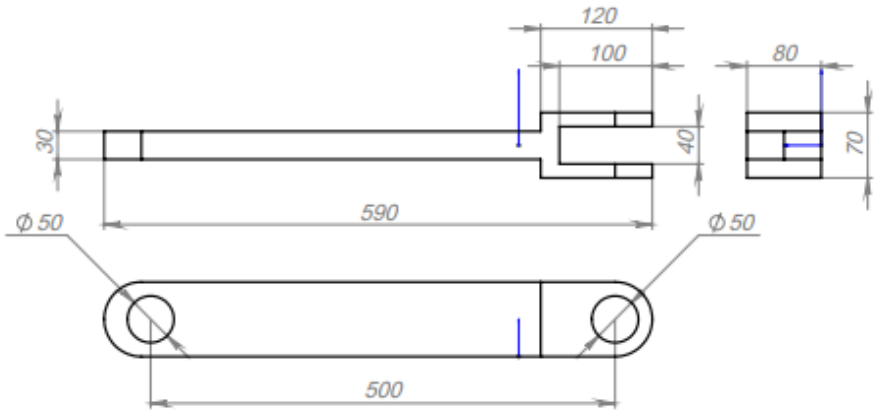



Рис. 4. Рисунок второй части.

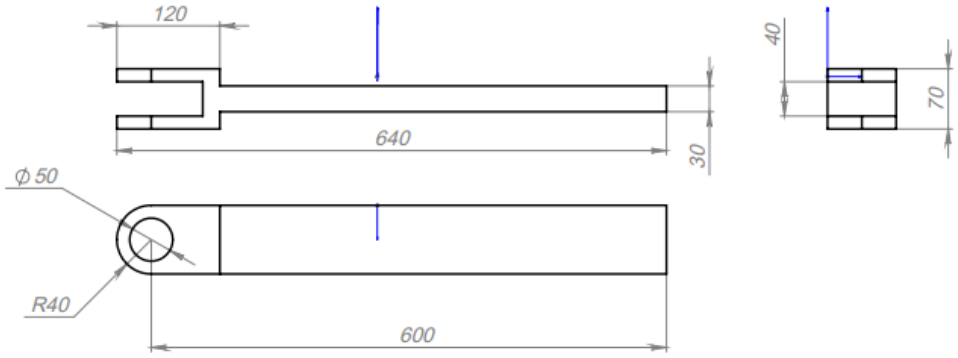



Рис. 5. Рисунок третьей части.

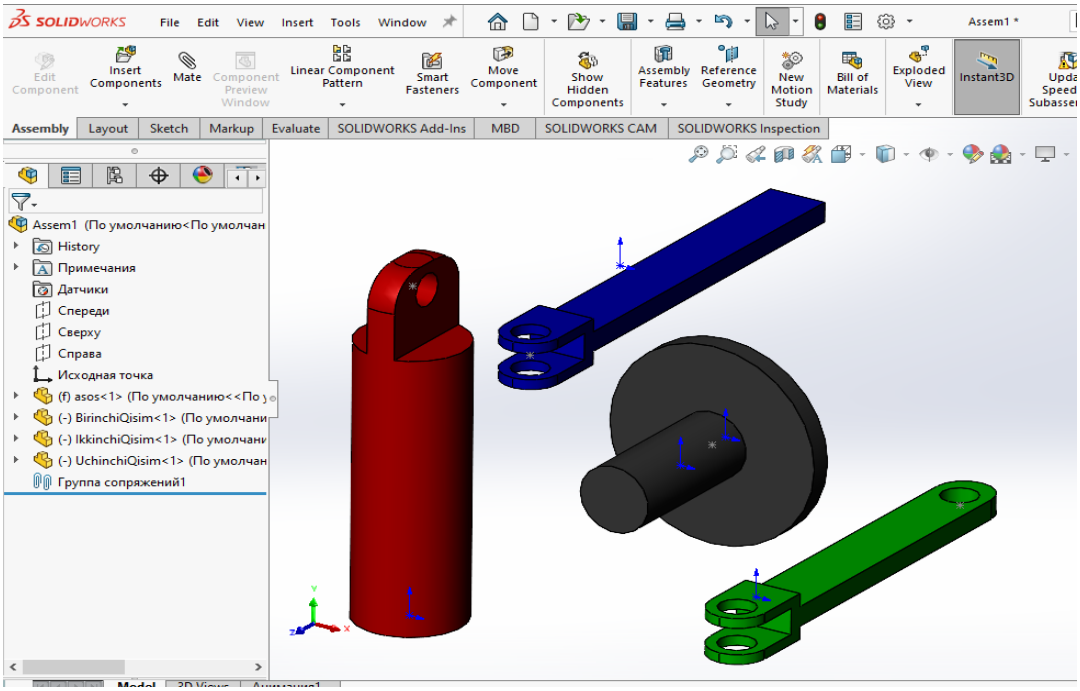



Рис. 6. Модели, нарисованные в SolidWorks.

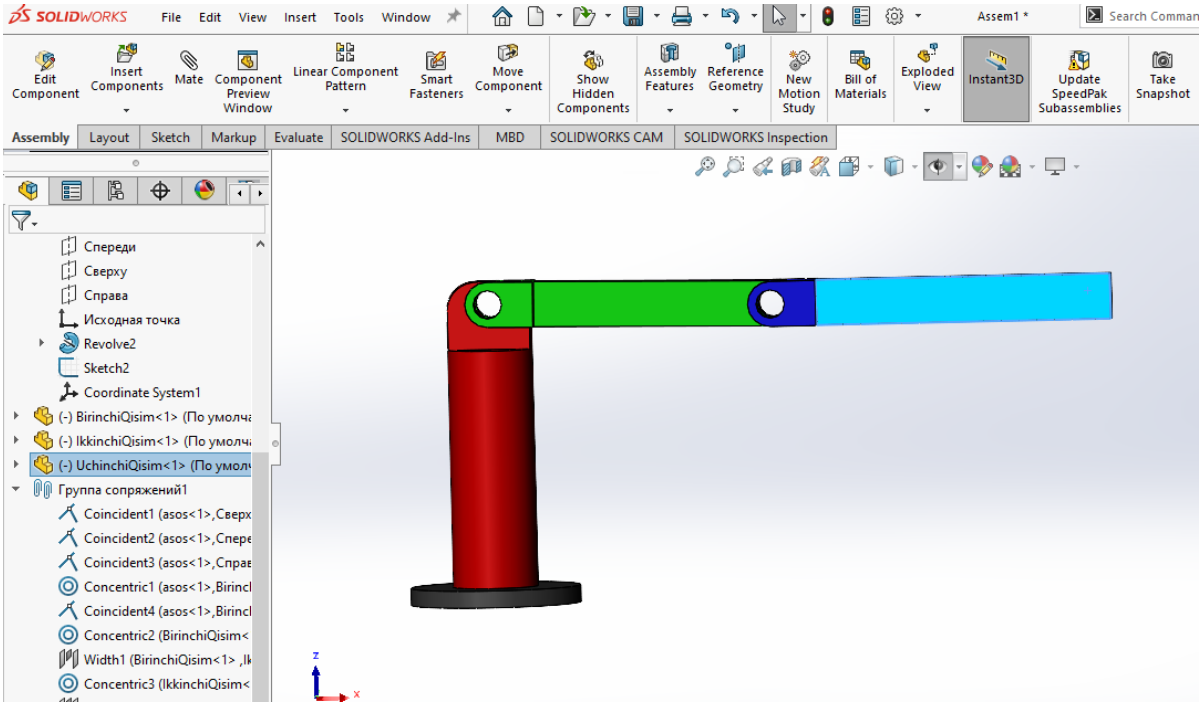



Рис. 7. Сборный чертеж механической системы.

**Проектирование сборки монепулятора в программе solidworks.** Модели всех деталей нарисованы в SolidWorks. В кинема-тической схеме системы координат для каждой установлены в указанном порядке (рисунок 6).

Мы готовим принципиальную схему механической системы в порядке, показанном на кинематической схеме.

Для тестирования разработанной модели нам необходимо получить эксперта в программе MATLAB, для этого нам необходимо выполнить следующую последовательность команд. Tools>>SimMechanics Link>>Expert>> >>SimMechanics First Generation.. Затем откроется окно для сохранения файла с новым расширением * .xml механической системы. Он сохраняется при вводе имени нового файла.

В программе MATLAB механическая система была готова к анализу. Для его анализа вы можете войти в программу MatLab, подключить файл * .xml к программе MATLAB и продолжить работу.

**Список литературы**.

[1]. Kopytenko Yu., Sergushin P., Petrishchev M., Levanenko V., Perechesova A. The device for manufacturing torsion bars with helical anisotropy UISAT-1 // Key Engineering Materials Vol. 437 (2010). – Trans Tech Publications, Switzerland, 2010. P. 625–628.
[2]. Артоболевский И.И. Теория механизмов и машин: учебник для втузов. – М.: Наука. 1988. – 640 с.
[3]. Артоболевский, И. И. Теория механизмов и машин : учебник для втузов / И. И. Артоболевский . – 6-е изд., стер., перепеч. с изд. 1988 г. – М.: Альянс, 2011 . – 640 с. - ISBN 978-5-91872-001-1.
[4]. Беленький И.М. Введение в аналитическую механику – СПб.: Высшая школа, 1964. – 328 с.
[5]. Брицкий В. Д., Тимофеев Б. П. Синтез и анализ механизма с высшей кинематический парой; М-во образования РФ ; СПбГУ ИТМО, Каф. МТ .— СПб.: СПбГУ ИТМО, 2004 .— 16 с.: ил.

# ОБЗОР СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ ИЗМЕРЕНИЯ ТЕПЛОВЫХ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПАРАБОЛОЦИЛИНДРИЧЕСКИХ КОНЦЕНТРАТОРОВ

Ё.А. Юсупов[1], О.Х. Отакулов[1], С.Ф. Эргашев[2]

[1]*Ферганский филиал Ташкентского университета информационных технологий имени Мухаммеда Аль-Хорезми,*
[2]*Ферганский политехнический институт*
*(Получена 7.12.2021 г.)*

*В статье анализированы различные методы и устройства для определения оптико-энергетических характеристик параболоцилиндрических концентраторов солнечной энергии. Приведены таже конструктивные особенности разработанного автоматизированного стенда для измерений тепловых и энергетических характеристик солнечных концентраторов.*

***Ключевые слова и словосочетания:*** *методы и устройства , солнечная установка, эффективность, оптико-энергетические характеристики, параболоцилиндрические концентраторы*

*The article analyzes various methods and devices for determining the optical-energy characteristics of parabolic-cylindrical solar energy concentrators. The same design features of the developed automated stand for measuring the thermal and energy characteristics of solar concentrators are presented*

***Key words and phrases:*** *methods and devices, solar installation, efficiency, optical-energy characteristics, parabolic cylindrical concentrators.*

*Мақолада қуёш параболоцилиндрик концентраторларнинг оптик -энергетик тасниврларини аниқлашнинг усуллари ва воситалари тахлили асосида яратилган автоматлаштирилган стенднинг конструктив жихатлари ва ўлчаш натижалари келтирилган.*

***Калит сўзлари:*** *усуллар ва воситалар, қуёш жихози, оптик-энергетик тасниф, параболоцилиндрик концентратор.*

Развитие солнечной энергетики в значительной степени связано с созданием мощных солнечных тепловых электростанций и высокотемпературных солнечных установок. В ходе их разработки были исследованы многие оптические, теплофизические и энергетические аспекты проблемы преобразования солнечной энергии в электрическую. Было показано, что одним из важнейших условий, определяющих эффективную работу солнечных тепловых электростанций, является создание требуемого распределения тепловых потоков на поверхности приемников излучения. В последние годы интенсивно разрабатываются численные методы анализа с помощью ЭВМ характера распределения интенсивности тепловых лучистых потоков в фокальном пятне концентраторов энергии. Однако проблема экспериментального определения основных параметров концентраторов солнечной энергии, отвечающих требованиям высокой точности, малой инерционности и локальности в сочетании с необходимостью автоматизации эксперимента и обработки первичной информации, остается еще недостаточно разработанной. Неудовлетворительность существующих методов измерения энергетических характеристик концентрирующих систем и отсутствие соответствующего приборного оснащения особенно остро ощущается в связи с развитием техники высокотемпературных исследований и технологии получения тугоплавких соединений, обработки огнеупоров, синтеза новых полупроводниковых материалов, реализуемых на солнечных печах и оптических печах с искусственными источниками. Поэтому большое внимание уделяется разработке различных методов и

устройств для определения оптико-энергетических характеристик концентраторов солнечной энергии. Для этой цели в настоящее время применяются калориметрический, радиометрический, фотометрический и фотографический методы [1].

При выборе того или иного метода нужно обратить внимание на точность метода, чувствительность, оперативность, трудоемкость, совместимость выходных данных с программно-вычислительными комплексами. Наиболее распространенным методом измерения распределения плотности энергии в фокальной плоскости концентратора параболоцилиндрических систем является калориметрический метод. Достоинство калориметрического метода заключается в возможности измерений высоких плотностей потоков и абсолютном характере этих измерений, также, калориметрированием можно быстро определить характер распределения плотности лучистых потоков в фокальной плоскости. Существуют стационарные и нестационарные методы калориметрирования. При стационарном калориметрировании лучистый поток, поглощенный зачерненной теплопроводной стенкой, передается теплоносителю, чаще всего – водой. Измеряя расход воды при незначительном увеличении ее температуры, определяют поглощенный поток солнечной энергии. Далее, в зависимости от размера лучевоспринимающей поверхности калориметра определяют плотность потока лучистой энергии в фокальной плоскости. Недостатком стационарного калориметрирования, является инерционность, т.е. большие затраты времени на измерения. При нестационарном методе плотность лучистого потока определяют путем измерения приращения температуры твердого тела в процессе его нагрева. Специальный затвор, установленный между отражателем и калориметром для мгновенной облученности датчиков в пределах 0,5-1с, обеспечивает снижение погрешности измерений, возрастающих по мере нагрева нестационарного калориметра. Радиометрический метод измерения, как и калориметрический, основан на тепловом воздействии лучистой энергии. Радиометры позволяют быстро определять характер распределения энергии в фокальной плоскости путем непосредственного измерения термо-ЭДС или термосопротивления приемной поверхности, также обеспечивают малую инерционность и возможность получения детальных характеристик поля концентрации. Основными достоинствами и преимуществами этого метода являются: быстродействие, получение сигнала измерительной информации в удобной форме, удобство в эксплуатации и обслуживании, простота конструкции. Недостатком радиометров является относительность измерений, т. е. потребность в предварительной тарировке по известному лучистому потоку. Фотометрический метод, в котором датчиком является фотодиод, который отличается простотой конструкции, безынерционностью, малым весом и высокой чувствительностью. Применение фотодатчика для измерения плотности лучистого потока основано на линейной зависимости фототока от освещенности. Погрешность метода не превышает 5%, кроме того, фотометрический метод используется также при незначительных значениях плотностей лучистых потоков [2].

Однако эти методы и устройства на их основе, несмотря на ряд достоинств, обладают существенными недостатками, связанными с селективностью приемников излучения, их инерционностью и слабой стойкостью к высокотемпературным воздействиям, что приводит к достаточно высоким погрешностям при проведении измерений. Таким образом, известные методы и устройства не обеспечивают в полной мере выполнение необходимых требований. В связи с этим разработка более надежных, точных и быстродействующих методов и устройств для определения энергетических характеристик концентраторов лучистой энергии, сочетающих к себе достоинства ранее известных методов и свободных от их недостатков, является актуальной задачей, имеющей существенное научное и практическое значение. Анализ состояния вопроса приводит к необходимости поиска других возможных физических явлений, на основе которых могли бы быть созданы высокоэффективные первичные преобразователи информации о распределении плотности лучистых потоков. Постановке данной задачи в значительной мере способствовал достигнутый прогресс в области

электронной технологии, автоматики, вычислительной и измерительной техники, послуживший основой для создания элементов и устройств, реализующих функции регистрации, сбора и длительного хранения информации с использованием ИКТ. Соединение данных с ЭВМ позволяет создать автоматическую систему, обеспечивающую быстрое и надежное исследование характера распределения плотности потока энергии по большой площади фокального пятна [1].

В [] представлен метод испытаний на открытом воздухе для оценки оптических и тепловых характеристик параболоцилиндрических концентраторов (ПЦК) большого размера (длина ≥ 100 м), аналогичных тем, которые в настоящее время устанавливаются на солнечных тепловых электростанциях. В ПЦК модификатор поперечного угла падения обычно принимается равным 1, а модификатор угла падения относится к модификатору продольного угла падения, который является коэффициентом меньше или равным 1 и должен быть определен количественно. Эти измерения выполняются при эксплуатации коллектора при низких температурах жидкости для уменьшения тепловых потерь. Тепловые характеристики измеряются во время испытаний при различных рабочих температурах, которые определены в рабочем диапазоне температур солнечного поля и для условия максимального оптического отклика. Тепловые потери измеряются как в экспериментах, проводимых для измерения общей эффективности, так и в экспериментах, проводимых с использованием коллектора, чтобы гарантировать, что трубы поглотителя не подвергаются воздействию концентрированного солнечного излучения.

Основываясь на теоретических предпосылках и экспериментальных результатах, представлено исследование обширного сравнения трех методов испытаний на открытом воздухе для определения тепловых характеристик ПЦК. Они подробно обсуждаются и объясняются с учетом установленных на месте солнечных ПЦК в реальной эксплуатации. Кроме того, экспериментальные данные, полученные в четырех типичных испытательных случаях в переходных рабочих условиях, применяются для получения параметров трех математических моделей в методах испытаний и прогнозирования выходной температуры и выходной мощности концентратора [4].

Подробная трехмерная модель теплопередачи используется для анализа потенциала улучшения типичной системы параболоцилиндрического концентратора с пошаговой идеализацией компонентов системы. Сигмовидные функции используются для идеализации и оптимизации оптических свойств избирательного покрытия трубки поглотителя. Характеристики отражения, поглощения и пропускания оцениваются для стеклянной оболочки, оценивая потенциальные характеристики системы с идеальным селективным стеклом. Оптические свойства зеркала первичного концентратора, такие как, а также ошибки слежения и ошибки на поверхности, последовательно идеализируются, чтобы выявить различия между идеальными и настоящими концентраторами. Кроме того, влияние опорной конструкции анализируется путем уменьшения количества элементов сбора тепла (ЭСТ) на модуль зеркала, уменьшения заштрихованной области между ЭСТ и полного удаления конструкции. Применение этих идеализаций компонентов по отдельности привело к увеличению теплового КПД от 4,3% до 7,3% по сравнению с выбранной эталонной конструкцией ПЦК, в то время как сочетание всех идеализаций привело к увеличению на 23%. Анализ альтернативной конструкции ПЦК показал, что подход идеализации надежен в том смысле, что он предсказывает аналогичное увеличение теплового КПД.

На втором этапе несколько конструкций вторичных зеркал оцениваются и оптимизируются, включая частично отражающую стеклянную поверхность, изоляцию в вакуумном кольцевом пространстве с отражающими поверхностями, а также апланатическое зеркало и специальные вторичные конструкции. Анализ систем с вторичной оптикой выявил потенциальное увеличение теплового КПД от 0,8% до 1,6% по сравнению с эталонной конструкцией [5].

Рабочие характеристики приемной трубки можно разделить на три отдельных компонента: оптическое пропускание внешней стеклянной оболочки или способность передавать лучистую энергию; оптическое поглощение металлической трубки или способности поглощать излучение; и тепловые потери трубки или способность удерживать тепло, которое зависит от излучательной способности покрытия внутренней трубки и вакуума между обеими трубками. В этой статье описывается новый испытательный стенд, реализующий как тепловые, так и оптические системы измерения, и сравнивается с другими системами, упомянутыми в литературе. Представлены результаты, полученные при оценке трех различных приемников солнечной энергии с разным диаметром. Оптические измерения параметров пропускания и поглощения проводятся в диапазоне длин волн 300–2500 нм. Возможна оптическая оценка приемников при рабочих температурах до 450°C. Приемники можно нагревать с помощью электрического тока высокой интенсивности, протекающего по внутренней трубке. Равномерное джоулевое нагревание является надежным методом измерения тепловых потерь при температурах до 650°C [6].

Методы полевых измерений для определения тепловых характеристик ЭСТ на месте связаны с дополнительными ограничениями по сравнению с лабораторными методами измерения: они должны быть неразрушающими, надежными; позволять определить точный диагноз ЭСТ, который может быть проблематичным в изменчивых условиях окружающей среды. И последнее, но не менее важное: эти методы должны быть максимально удобными для обслуживающего персонала, чтобы их можно было легко интегрировать в планы инспекций наблюдений и измерений [7].

Эти методы полевого измерения можно оценить по глубине информации и ожидаемой пропускной способности поля. Базовые методы измерения температуры стеклянной оболочки приемника с помощью инфракрасных устройств позволяют быстро обнаруживать и локализовать_неисправность, в то время как передовые методы обеспечивают более подробную диагностику неисправностей, включая значения удельных потерь тепла и разделение механизмов потери тепла с использованием прямых или косвенных физических методов, подтвержденных эталонными лабораторными измерениями. Методы полевых измерений можно разделить на четыре уровня в соответствии с их технической сложностью:

- методы визуального контроля;
- пассивная инфракрасная (ИК) термография;
- прямые физические методы;
- активная инфракрасная термография.

Текущая методика измерения позволяет оценить удельные тепловые потери с точностью ± 10% в полевых условиях для всех испытанных образцов ЭСТ по сравнению с эталонными установившимися измерениями тепловых потерь в лабораторных условиях. В условиях полевых испытаний наблюдались несколько более высокие отклонения по сравнению с предыдущими лабораторными испытаниями. Соответствующее разделение механизмов потери тепла может быть достигнуто для ЭСТ с солнечным селективным покрытием и вакуумированным кольцевым пространством. Для образцов ЭСТ с окрашенным в черный цвет поглотителем и частично откачанными или заполненными воздухом кольцевыми отверстиями было обнаружено, что разделение механизмов потери тепла расходится при более_высоких рабочих температурах, превышающих 200°C, но все же обеспечивает правильные удельные тепловые потери.

На основе вышеуказанных методов, нами разработан автоматизированный стенд для измерений тепловых и энергетических характеристик солнечных параболоцилиндрических концентраторов.

Разработанная экспериментальная установка состоит из ПЦК, мерного бачка, конвертора, измерителя, уровнемера, термодатчиков и электрических клапанов (рис. 1). Расход (выработанная энергия) измеряется с помощью мерного бачка воды. Измеряя объем воды и температуру пропущенной через солнечный коллектор, можно оценить ее эффективность. В мерном бачке набирается несколько порции нагретой воды в зависимости от интенсивности процесса нагревания. Как мерной бачок заполняется, уровнемер с дискретным выходом открывает сливной электрический клапан. На основе статистической обработки экспериментальных данных, определяются энергетические характеристики солнечной параболоцилиндрической установки.

Рис.1 Общий вид ПЦК.

Для измерения энергетических характеристик модуля солнечной параболоцилиндрической установки в отличие от традиционных, нами разработаны дистанционные измерительные системы и специальные программы для обработки данных, где предусмотрено возможность всестороннего анализа оптико-энергетических характеристик ПЦК. С этой целью разработан программно-аппаратный комплекс для определения энергетических характеристик системы в целом.

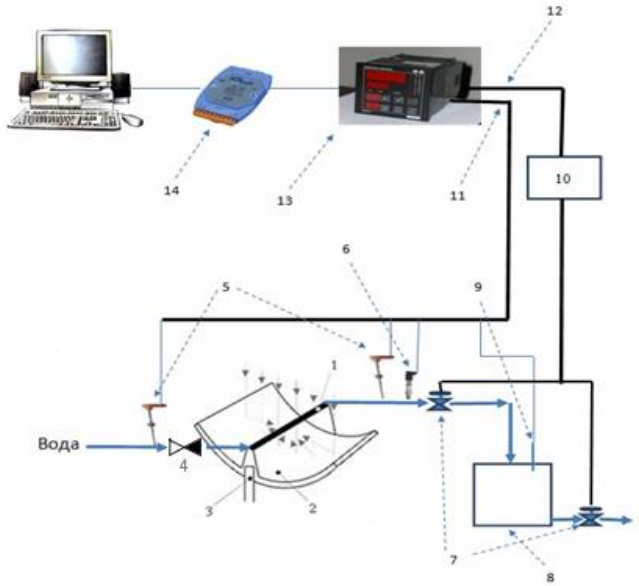



Рис.2. Схема автоматизированного стенда для измерений, регистрации и обработки результатов энергетических характеристик солнечных параболоцилиндрических установок (1-приемник, 2-концентратор, 3-следящий механизм, 4-обратный клапан, 5-датчик температуры, 6-датчик давления, 7-электрический клапан, 8-мерный бачок, 9-уровнемер, 10-релейный блок, 11-входные сигналы, 12-выходные сигналы, 13-измеритель регулятор, 14-конвертер).

Суть метода заключается в регистрации и обработки результатов энергетических характеристик солнечной параболоцилиндрической установки, вместе с тем показать работоспособность и практическую целесообразность использования данного модуля, так как обеспечивает точность и оперативность измерений с минимальной погрешности.

Разработанная экспериментальная установка в схематическом виде представлена на рисунке 2. В нем указаны все использованные оборудования и последовательности подключения.

Все экспериментальные данные в архивном формате сохраняются в реальном времени на компьютере. Для этого на компьютер установлена и запущена SCADA система TraceMode. Измеренная информация от измерителя ТРМ 138 через интерфейс RS-485 поступает на конвертор I-7020. После преобразования на RS-232 через Comport

принимается в компьютер. В среде TraceMode разработана специальная программа обработки экспериментальных данных. Результаты обработки приведены на рис.3.

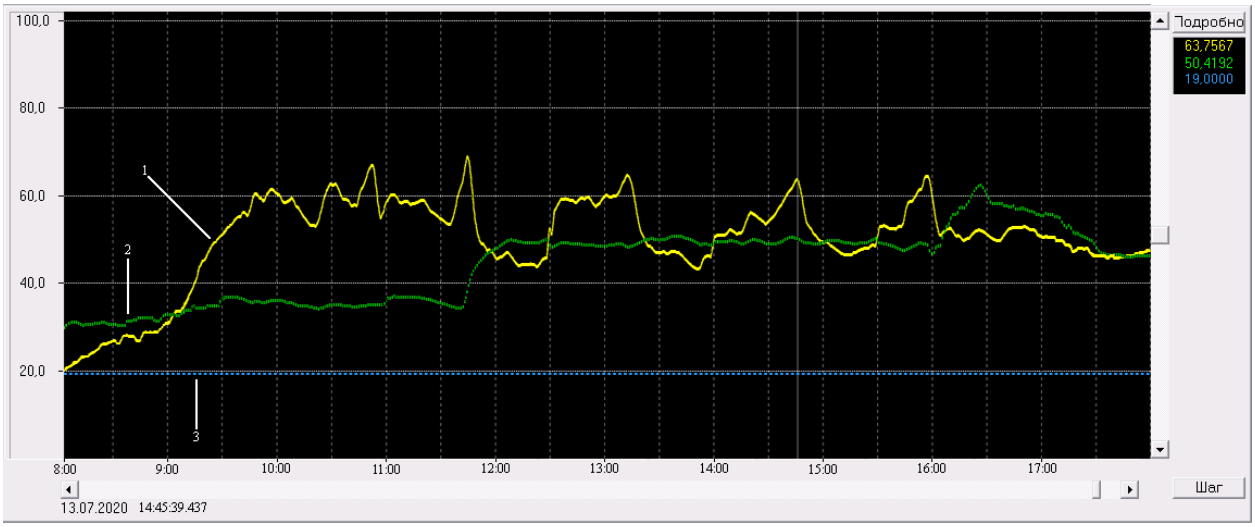



Рис 3. Тренды измерения температуры.

Скачки линии (1) на рис. 3 означают слив воды достигшей температуры 60°С в мерный бачок, линия (2) означает температуру воды в мерном бачке, линия (3) температура воды входящей в приемник.

Таким образом, разработанный автоматизированный стенд для измерения теплових и энергетических характеристик солнечных ПЦК даёт возможность автоматизировать сбор данных и обработку результатов энергетических характеристик ПЦК, что приведет к упрощению и точности получаемых результатов [8].

**Заключение**.

Разработан автоматизированный стенд для измерений тепловых и энергетических характеристик солнечных параболоцилиндрических коллекторов. Стенд состоящий из параболоцилиндрического коллектора, мерного бачка, конвертора, измерителя, уровнемера, термодатчиков и электрических клапанов, измеряя объем воды и температуру пропущенной через солнечный коллектор даёт возможность оценить эффективность коллектора. Алгоритм испытания построен на парциальной накапливании в установленных температурах. В мерном бачке набирается несколько порций нагретой воды в зависимости от установки нужной температуры. Как мерной бачок заполняется, уровнемер с дискретным выходом открывает сливной электрический клапан, и нагретая вода автоматически передаётся к потребителю. Все операции и измерения проводятся автоматически в реальном режиме времени.

Разработан метод автоматизированного измерения, регистрации и обработки тепловых показателей параболоцилиндрических коллекторов. На основе статистической обработки экспериментальных данных, определяются энергетические характеристики солнечной параболоцилиндрической установки.

Результаты использования разработанного автоматизированного стенда измерения, регистрации и обработки результатов энергетических характеристик солнечной параболоцилиндрической установки показали работоспособность и практическую целесообразность использования данного стенда, так как обеспечивает точность и оперативность измерений с минимальной погрешности.

В целом, предложенный стенд исходя из простоты конструкции, точности, оперативности, и технических возможностей отвечает требованиям исследователей и

позволяет автоматизировать процесс измерения и регистрации энергетических характеристик гелиотехнических систем.

**Список литературы**


[1]. С.Язлиев. Разработка и исследование методов и устройств определение энергетических характеристик солнечных концентрирующих систем, 1984.

[2]. Ю.Б.Собиров, Методы измерения энергетических характеристик концентраторов, LAP LAMBERT Academic Publishing – 2016.

[3]. L.Valenzuela, R.Lopez-Martin, E.Zarza. Optical and thermal performance of large-size parabolic-trough solar collectors from outdoor experiments: A test method and a case study – Energy 2014. https://doi.org/10.1016/j.energy.2014.04.016

[4]. L.Xu, at al. A comparison of three test methods for determining the thermal performance of parabolic trough solar collectors – Solar energy 2014. https://doi.org/10.1016/j.solener.2013.10.009

[5]. M.Wirz, at al. Potential improvements in the optical and thermal efficiencies of parabolic trough concentrators - Solar energy 2014. https://doi.org/10.1016/j.solener.2014.05.002

[6]. J.L.Navarro-Hermoso, at al. Parabolic trough solar receivers characterization using specific test bench for transmittance, absorptance and heat loss simultaneous measurement - Solar energy 2016. https://doi.org/10.1016/j.solener.2016.07.012

[7]. S.Caron, M.Röger. In-situ heat loss measurements of parabolic trough receivers based on transient infrared thermography - Solar energy 2016. https://doi.org/10.1016/j.solener.2016.05.033

[8]. Yo.A.Yusupov, at al. Development of an automated stand for measuring the thermal characteristics of solar parabolic trough collectors - International Journal of Sustainable and Green Energy. Vol. 10, No. 1, 2021, pp. 28-31. doi: 10.11648/j.ijrse.20211001.15.

УДК 66.048.3

# ETANOL ISHLAB CHIQARISHDAGI IKKILAMCHI MAHSULOTLARNI QAYTA ISHLASH JARAYONLARINI TAHLILI

I.R. Sultanov

*Andijon mashinasozlik instituti, e-mail: ryunusd@yandex.ru*
*(Qabul qilindi 7.12.2021y.)*

***Abstract.*** *The article is devoted to the optimization of the process of processing fusel oils by various methods. Separation into fractions is achieved by evaporation of the light volatile component. Separation of liquid mixtures into individual components is carried out in a rectification column. The analyzed methods increase production efficiency by helping to compare schemes for separating mixtures into different fractions, to compare the conditions for efficient operation of devices.*

***Key words;*** *processing, ethanol, fusel oils, method, temperature, fraction, isoamyl, isobutyl, isopropyl alcohol, azeotrope, rectification column, reflux, dehydration.*

***Annotasiya.*** *Maqola sivush moylarini turli usullar bilan qayta ishlash jarayonini optimallashtirishga bag‘ishlangan. Fraktsiyalarga bo‘linishga yengil uchuvchi komponentning bug‘lanishi orqali erishiladi. Suyuq aralashmalarni alohida komponentlarga ajratish rektifikatsiya ustunida (kollonnada) amalga oshiriladi. Tahlil qilingan usullar aralashmalarni turli fraktsiyalarga ajratish sxemalarini solishtirish, qurilmalarning samarali ishlashi uchun sharoitlarni taqqoslash va optimal tanlangan usul orqali ishlab chiqarish samaradorligini oshiradi.*

***Kalit so‘zlar;*** *qayta ishlash, etanol, ышмгыр moylari, usul, harorat, fraksiya, izoamil, izobutil, izopropil spirt, azeotrop, rektifikatsiya kolonnasi, flegma, suvsizlanish.*

***Аннотация.*** *Статья посвящена оптимизации процесса переработки сивушных масел различными методами. Разделение на фракции достигается испарением легкого летучего компонента. Разделение жидких смесей на отдельные компоненты осуществляется в ректификационной колонне. Анализируемые методы повышают эффективность производства, помогая сравнивать схемы разделения смесей на разные фракции, сравнивать условия эффективной работы аппаратов.*

***Ключевые слова;*** *переработка, этанол, сивушные масла, метод, температура, фракция, изоамил,изобутил, изопропил спирт, азеотроп, ректификационная колонна, флегма,обезвоживание.*

**Kirish.** Xozirgi kunda dolzarb masalalarning biri ishlab chiqarishda qollaniladigan xomashyoni mahaliylashtirishga qaratilgan. Bu haqda prezidentimiz Sh.M. Mirziyoev 24.08.2019 y. “Davlat va xo‘jalik boshqaruvi hamda mahalliy ijroiya hokimiyati organlarining ishlab chiqarishni mahalliylashtirish va sanoat tarmoqlarida kooperatsiya aloqalarini jadallashtirishning yangi tizimini joriy etish bo‘yicha mas’uliyatini yanada oshirish to‘g‘risida” 4426 qaroriga asosan, mamlakatimizda sanoat mahsulotlarini ishlab chiqarish hajmini oshirish va turlarini kengaytirish, aholining iste’mol tovarlariga bo‘lgan ehtiyojini qondirish bo‘yicha izchil chora-tadbirlar amalga oshirilmoqda.

Shu bilan birga, respublikada sanoat mahsulotlarini ishlab chiqarishni mahalliylashtirish bo‘yicha yagona tizimning mavjud emasligi ishlab chiqarish quvvatlaridan to‘liq foydalanilmayotganligiga hamda mahalliy xomashyoni chuqur qayta ishlash orqali qo‘shilgan qiymat zanjirini yaratish darajasining pasayishiga sabab bo‘lmoqda.

Xususan, respublikada ishlab chiqarilayotgan tovarlarga o‘xshash bo‘lgan tovarlarni chetdan import qilish "O‘zavtosanoat" AJ, "O‘zto‘qimachiliksanoat" uyushmasi, "O‘zmetkombinat" AJ, "O‘zeltexsanoat" uyushmasi, "O‘zcharmsanoat" uyushmasi korxonalari hamda Buxoro, Namangan, Sirdaryo, Farg‘ona viloyatlari va Toshkent shahridagi korxonalar hissasiga to‘g‘ri keladi.

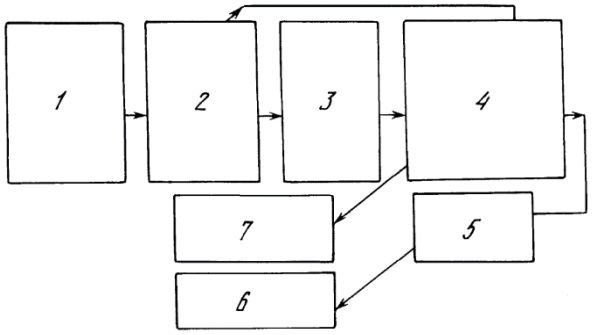
**Modelini shartlar bo‘yicha tanlash tahlili.** V.G. Artyuxov sivush moyidan yuqori sifatli toza izoamil, izobutil va normal propil spirtlarni olish imkonini yaratdi bunda sivush moyini avval yuqori distillangan bo‘lishini ta’minlash uchun tozalanadi, suvsizlantiriladi (suvsiz mahsulotdagi qolgan suv 0,09% dan oshmasligi kerak), bu esa uzluksiz algoritm bo‘yicha fraksiyalarga ajratishni

amalga oshirishga imkon beradi. Sivush moyini bir qator aralashmalardan (kislota, efir, aldegid, azotli, oltingugurtli birikmalar, piridin va boshqa aralashmalar) tozalash uchun u qizdirish reaktorlarida ishqor bilan so‘ng bug‘ distillyati bilan ishlov beriladi. Ishqoriy ishlovdan va haydashdan keyin shaffof, turli suspenziyalar bilan ifloslanganmagan sivush moyi kislotalarsiz, aldegidlarsiz, to‘yinmagan spirtlar 100 g. mahsulotga 0,01 g. brom miqdori bo‘yicha aniqlandi. [1]

Rektifikasiya kolonnada bug‘ bilan haydash jarayonida, sivush moyilari ishqoriy aralashmalardan ajralib chiqadi. sivush moyilarining spirt tarkibiy qismlari suv bug‘i bilan haydaladi. Qayta oqim kondensatoridan spirtli-suvli distillat kiradi u delaminatsiyalangan joyda ajratuvchi idish. Yuqori qatlam - tozalangan sivush moyilari - suvsizlantirish ustuniga yuboriladi, pastki qismi esa yuqori qismiga qaytariladi yoki ishqor to‘plamiga qaytadi.

Sivush moyilari suvsizlantirish uchun ustunda 30-35 likopchalar bo‘lishi kerak ekstraksiya zonasida 10 likopchalar zarur. Tozalangan sivush moyilari o‘ninchi likopchaga keladi (yuqoridan hisoblash zarur). Ushbu kolonnaga yuqori likopchalariga ajratish agenti – izoamil kiritiladi, 30-35% sivush moyiga nisbatiga miqdorida.

Gareev G.A. o‘z ishida saqlash joyidan GOST 17071-91 bo‘yicha 1 dan sivush moyilaridan issitgich, va aralashtirgich bilan jihozlangan rubashkali 2-reaktorga quyiladi. Bug‘ yordamida reaktor 2 ning tarkibi jarayonning oxiriga kelib 90 °C dan (suv va pastki spirtlarni distillashining boshlanishi) 130 °C gacha isitiladi. Pastroq spirtli va suvning bug‘lari MRA-200 3 rektifikatsiya moslamasidan o‘tadi, 4-sovutgichda kondensatsiyalanadi va 5-flegma ajratgandan keyin 6-omborga yuboriladi va u erdan - yoqilg‘i moyi bilan birga pechlarda yonish uchun, ya’ni. ishlab chiqarish chiqindilari yonuvchan material sifatida ishlatiladi.(1-rasm.)




1-rasm. Sivush moyini qayta ishlash jarayonining sxemasi (Gareev G.A.)

1-Sivush moyilaridan saqlash joyidan GOST 17071-91 bo‘yicha
2-Reaktor
3 - MRA-200 rektifikatsiya moslamasi
4-Sovutgich
5-Flegma ajratgich
6-Ombor
7-Pech

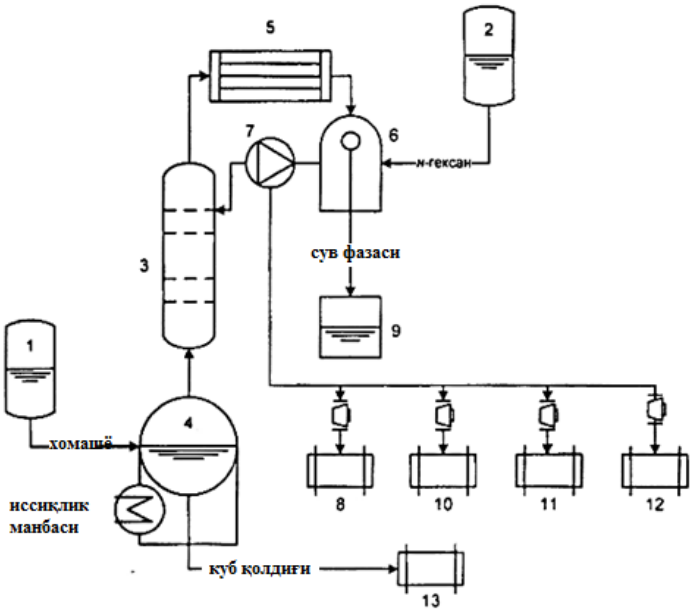
Uchuvchan tarkibiy qismlarni distillash jarayoni reaktor 2 da izoamil spirtidan pastroq qaynash haroratiga ega bo‘lgan aralashmalar miqdori og‘irlikning 1% dan ko‘p bo‘lmagan darajaga yetguncha davom etadi. Bu 2-reaktordagi harorat 130 °C ga yetganda sodir bo‘ladi. 130°C dan yuqori haroratlarda izoamil spirtining distillash jarayoni boshlanadi, bu esa tayyor mahsulotlarning yo‘qolishiga olib keladi. 130°C dan past haroratlarda izobutil spirtini tozalash juda sekinlashadi.

Buning ortidan izoamil spirtini 2 - 4 - 7 uskunalari yordamida to‘g‘ridan-to‘g‘ri distillash amalga oshiriladi, ya’ni. distillash ustunini 3 va qayta oqimni ajratuvchi qismni chetlab o‘tish 5. Ushbu bosqichda issiqlik tashuvchisi sifatida harorati 140 - 150°C bo‘lgan bug‘ ishlatiladi.

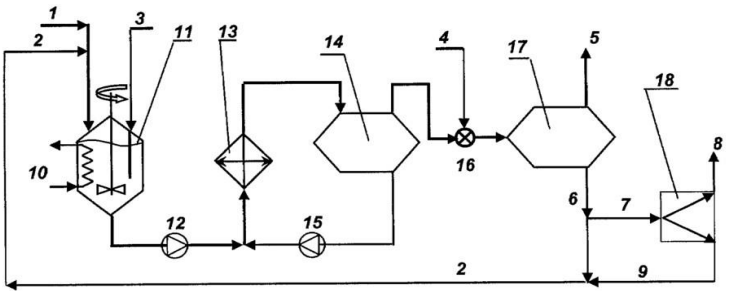
Izoamil spirtining chiqishi asl sivush moyi massasining 60% dan kam bo‘lmaydi. Mahsulot GOST 5830-79 talablariga javob beradi.

Kunakova R.V. o‘z ishida (2-rasm) isitgich bilan jihozlangan hajmi 2 $m^3$ bo‘lgan 4-ustun 1 $m^3$ xom ashyo va 0,02 $m^3$ n-geksan bilan to‘ldirilgan. Biz kondensatorga sovutish suvi va kub isitgichga sovutish suvi etkazib berishni yoqdik. Kubning tarkibi bug‘ rektifikasion kolonna 3 (60 °C) o‘tib ketguncha qizdirildi, bu erdan harorati 52°C bo‘lgan bug‘ kondensator-sovutgichga 5 kiradi, kondensat ajratgichga 6 oqadi, bu erda u suv va uglevodorod fazalarigafraksiyalarga ajraladi. Suv fazasi ajratgichda to‘planib, uglevodorod fazasi qayta oqim uchun 3-ustunga kiradi. Bunday holda, flegma ajratgich 7 faqat ustun uchun ishlaydi. Biz suvli fazaning ortiqchasini ajratgich 6 dan 9 idishga olamiz. Rektifikatsiyani harorat 68 °C ga yetganda boshlaymiz. Keyin ajratgich 6 dan suv

fazasi 9-idishga to‘liq tushiriladi va uglevodorod fazasi flegma ajratuvchi 7 ga o‘tishga beriladi, biz tarkibiy qismlarni ajratish uchun qayta oqim rejimini o‘rnatamiz.




2-rasm. Normal geksan yordamida sivush moylarni suvsizlantirish hamda haydash jarayonini sxemasi. Bu yerda: 1-xomashyo rezervuari, 2-uglevodorod erituvchi n-geksan rezervuari, 3-rektifikatsion kolonna, 4-kub, 5-sovutgich, 6-distillyat rezervuari, 7-flegma ajratgich, 8-qo‘shimcha rezervuarlar, 9-suvli aralashmalar rezervuari, 10,11,12 – separatorlar, 13 - kub qoldiq rezervuari.




3-rasm. Etanol ishlab chiqarish chiqindisini qayta ishlash jarayonining sxemasi.

Birinchidan, uglevodorod erituvchisini qo‘shimcha idishga 8, so‘ngra ketma-ket $C_2$-$C_4$ spirt fraktsiyalarini idishga (10), izoamil spirtini idishga (11) va yuqori qaynoq fraktsiyalarni (12) ichiga olamiz. Sovutgandan keyin distillash qoldig‘i idishga (13) quyiladi. Mahsulot tozaligini tahlil qilish Chrom-5 moslamasida gaz-suyuqlik xromatografiyasi bilan yakuniy mahsulotning standart namunasi bilan taqqoslash yo‘li bilan amalga oshirildi (ustun uzunligi 1,2 m, statsionar faza - silikon SE-30 (5%), xromaton N-AW-DMCS-da (0,16-0,20 mm); ish harorati 50-300 °C, tashuvchi gaz - geliy. Ushbu misolda yakuniy mahsulotning tozaligi 82% ni tashkil etdi.[2]

Politanskiy Yuriy Vladimirovich kimyoviy texnologiya sohasiga, xususan etanol ishlab chiqarish chiqindisini qayta ishlashga tegishli – sivush moyi GOST 17071-91 ga muvofiq, sivush moyini yuqori oktanli kislorodli qo‘shimchaga (oksigenatlar) qayta ishlash bilan bog‘liq. ichki yonish dvigateliga yoqilg‘i kompozitsiyalari tayorlash uchun quydagi jarayonni taklif etgan.

Sivush moyi 1, kaltsiy xlorid 2 va gazsimon formaldegid 3 eritmasi doimiy ravishda aralashtirgich va sovutish uchun zmeevik bilan jihozlangan 11 reaktoriga beriladi. Reaktsiya issiqligini sovutish suyuqligi 10 bilan bajariladi. 11-reaktordan 12-nasos orqali reaksiya massasi sovutgich 13, pishirish vosita 14 va aylanma nasos 15 dan iborat aylanma tsiklga beriladi. pishib etuvchi vosita. Pishib yetishtiruvchi 10 moddasining hajmi reaksiya massasining o‘rtacha yashash vaqti bo‘yicha hisoblanadi. Reaksiya mahsulotlarining muvozanat miqdori mikser 16 ga siljiydi, u erda uglevodorodlar 4 oziqlanadi, bundan keyin reaksiya mahsulotlari va uglevodorodlar aralashmasi 17-chi cho‘kindi ichiga kiradi, u yerdan yuqori oktanli kislorodli birikmalarning uglevodorod eritmasi chiqariladi. yuqorida va kaltsiy xloridning suvli eritmasi pastdan. Kaltsiy xlorid 7 ning suyultirilgan suvli eritmasining bir qismi konsentrator 18 ga tortib olinadi, undan distillangan suv 8 va kaltsiy xlorid 9 ning konsentrlangan eritmasi olinadi. Suyultirilgan 6 va konsentrlangan 9 eritmani aralashtirgandan so‘ng kaltsiy eritmasi 2 ning konsentratsiyasi doimiy bo‘lib qoladi.[3]

Panteleev Ye.V., Panteleev P.Ye. Panteleev G.V. lar tomonidan sivush moylarni qayta ishlash bo‘yicha patent №2 471 769, 2013.01.10 yilda tasdiqlangan bu ixtiroda kimyoviy texnologiya sohasiga, xususan etanol ishlab chiqarish sanoatining katta tonnali chiqindilari bo‘lgan sivush moyini qayta ishlashga tegishli. Ushbu usul sivush moyini sifatli, arzon va yuqori mahsuldorlikka ega aralash erituvchilarning yuqori samarali tarkibiy qismiga qayta ishlash imkonini beradi. Etanol ishlab chiqarish uchun sivush moyini qayta ishlash sulfat kislota katalizatori

ishtirokida muzli sirka kislotasi bilan eterifikatsiya qilish, neytrallash, bu erda eterifikatsiyalash reaksiya aralashmasini qaynatish va suvni florentina yordamida uzluksiz ajratish orqali amalga oshiriladi. Olingan mahsulot katalizatordan vakuum ostida 110 °C dan yuqori bo‘lmagan haroratda ajratiladi, olingan mahsulot va katalizator alohida neytrallashdan o‘tkaziladi, so‘ngra olingan mahsulot qo‘shimcha ravishda quritiladi.

**Ilmiy izlanishlar natijasi**

Optimal qayta ishlash tufayli qaynash nuqtasiga qarab lak-bo‘yoq, parfyumeriya, xalq iste’moli mollari, shuningdek, avtomobil benzinlarining aralashma komponentida to‘liq foydalanish mumkin bo‘lgan qo‘shimcha tijorat mahsulotlarini olish mumkin bo‘ladi. ular bilan mos keladi va oktan sonini oshiradi.

Sivush moylariga tarkibiga quydagilar kiradi:

| Sivush moylarining tarkibiga | Umumiy hajimdan | Qaynash harorati $^0$C | Nisbiy zichligi $d_4^{20}$ |
|---|---|---|---|
| Etanol | 30-50 % | 78,3 | 0,7910 |
| Izoamil spirt | 40-80% | 132,1 | 0.8136 |
| Izobutil spirt | 8-27% | 108,1 | 0,8021 |
| Izopropil spirt | 3-20% | 82,4 | 0,7864 |

shuningdek, taxminan 1% yuqori spirtlar ($C_6$ dan Cz gacha) va ba'zi yog‘li kislotalar.

Izoamil spirti organik birikma, monogidrik to‘yingan amil spirtining izomeri. Bu sakkizta izomerdan biridir. Bunday holda, biz 3-metil-1-butanolni ko‘rib chiqamiz, uning formulasi bir necha usulda yozilishi mumkin: $C_5H_{12}O$, $C_5H_{11}OH$, $(CH_3)$ $2CHCH_2CH_2OH$. Bu spirt ko‘pincha izopentil (izopentanol) va izobutilkarbinol (izobutilkarbinol).[8,9]

Qo‘llanilishi:

-Yog‘lar, mumlar, moylar, plastifikatorlar uchun erituvchilar sifatida.

-Vismut, titan, skandiy, tantal, sirkoniy, marganets, lantan, kobalt, niobiy, uran, indiy, temir, molibden, nikel va boshqa ko‘plab elementlar va birikmalarning tuzlarini olish uchun.

-Kimyo sanoatida hosilalarni - efirlarni ishlab chiqarish uchun.

-Izoamil spirtining efirlari sanoatda keng qo‘llaniladi. Ular PVX va atsetilselüloza ishlab chiqarishda plastifikator sifatida ishlatiladi; kosmetika mahsulotlarida xushbo‘y hidlar, oziq-ovqat aromatizatorlari (meva essensiyalari) sifatida.

-Izoamil asetat (izopentanol esteri) kino sanoatida nitroselyuloza laklari uchun erituvchi, asalarilar uchun feromon, gaz maskalari va respiratorlarning ishlashini tekshirish uchun ishlatiladi.

-Dori vositalarida ishlatiladigan amil nitrit, valerik kislota ishlab chiqarish uchun.

Butil spirti.

Izobutil spirti yoki izobutanol bo‘yoq va lak sanoatida, efirlar, bo‘yoqlar va barcha turdagi organik birikmalar ishlab chiqarish uchun erituvchi sifatida ishlatiladi.

Qisqa uglevodorod zanjirli spirtlarga xos bo‘lgan o‘tkir xarakterli hid va engil achchiq ta'mga ega izobutil spirti [2].

Barcha uchuvchi spirtlar singari, u yonuvchan. Toksik (6 baravar ko‘proq etanol deb ishoniladi) ehtiyotkorlik bilan davolash kerak.

Izopropil spirit.

Qo‘llanilishi:

-Izopropil spirti tibbiyotda etil spirti o‘rnini bosuvchi sifatida (so‘nggi paytlarda u juda faol, chunki u antiseptik faolligi bo‘yicha etanoldan kam emas), kosmetika, parfyumeriya, maishiy kimyo, avtomobillar uchun suyuqliklar (asosan old oynani yuvish vositalari, shuningdek, antifrizlar), tibbiy maqsadlarda, shisha tozalash vositalarida, orgtexnika va sanoatda organik moddalar uchun erituvchi sifatida.

**1-Eksperiment**

1-jadval

250 ml hajmdagi birinchi namunadagi mahsulotlarning chiqishi vaqt va harorat jadvali, pech harorati 250$^0$C tekis tubli kolbada Borosilikat 3,3 500 ml.

| Pech harorati $^0$C | vaqt | harorat $^0$C | Pech harorati $^0$C | vaqt | Harorat$^0$C |
|---|---|---|---|---|---|
| 250 | 0:35 | 18 | 300 | 2:33 | 79,0 |
| 250 | 0:44 | 55.9 | 300 | 2:34 | 80,0 |
| 250 | 1:10 | 76 | 275 | 2:35 | 79,5 |
| 225 | 1:13 | 78,3 | 265 | 2:38 | 79,5 |
| 250 | 1:17 | 78,6 | 265 | 2:56 | 80,0 |
| 225 | 1:28 | 79,0 | 265 | 3:13 | 80,0 |
| 250 | 2:08 | 79,0 | 265 | 3:30 | 81 |
| 265 | 2:15 | 79,0 | 265 | 3:41 | 81 |
| 275 | 2:27 | 79,0 | 265 | 4:11 | 82 |

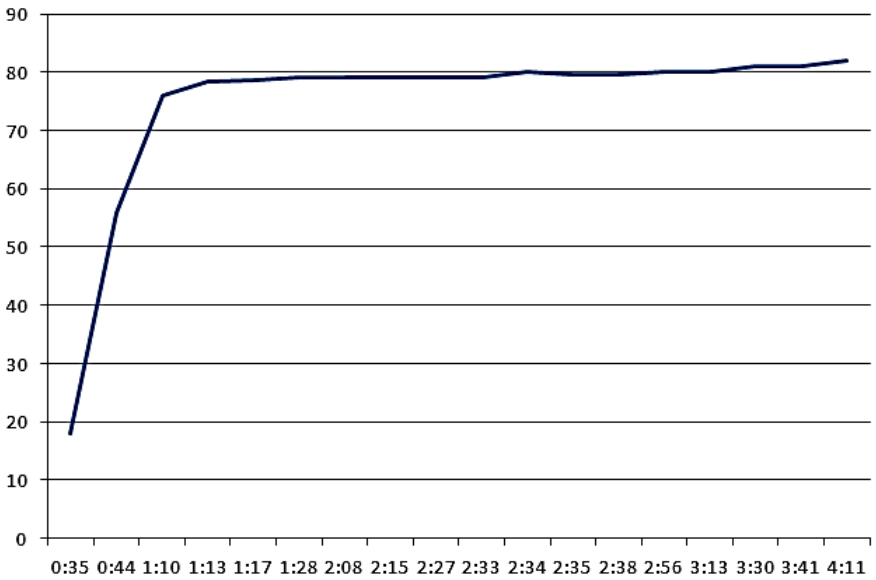



Рис. 4. Eksperimen namunaning diagrammasi.

**2-Eksperiment**

400 ml hajmdagi birinchi namunadan olingan mahsulotlarning vaqti va harorat bo‘yicha jadval, pechning harorati 250$^0$C.

2-jadval

Sivush moylariga tarkibiga quydagilar kiradi:

| Pech harorati $^0$C | vaqt | harorat $^0$C | Pech harorati $^0$C | vaqt | harorat |
|---|---|---|---|---|---|
| 250 | 0:09 | 18 | 325 | 2:22 | 83,9 |
| 250 | 0:43 | 78,3 | 325 | 2:55 | 91,2 |
| 300 | 0:52 | 80 | 325 | 2:59 | 100 |
| 300 | 1:02 | 80,3 | 325 | 2:59 | 101 |
| 300 | 1:46 | 80,6 | 325 | 3:00 | 104 |
| 325 | 1:49 | 81 | 325 | 3:03 | 106 |
| 325 | 1:52 | 81,7 | 325 | 3:17 | 112 |
| 325 | 2:04 | 82,4 | 325 | 3:24 | 110 |
| 325 | 2:20 | 82,8 | 325 | 3:29 | 114 |

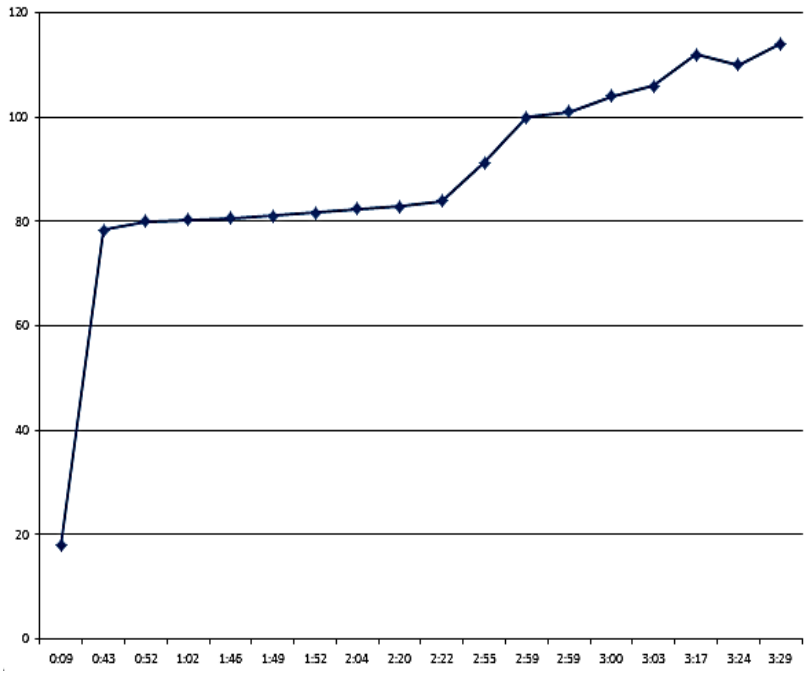



Рис. 5. Eksperimen namunaning diagrammasi.

Izopropil spirti sanoatda alyuminiyni kesish, tokar, frezalash va boshqa ishlarni bajarishda ishlatiladi. Moy bilan aralashtirib, ish unumdorligini sezilarli darajada oshirishi mumkin. Izopropil spirti gaz xromatografiyasida mos yozuvlar standarti sifatida ishlatiladi (masalan, qoldiq organik erituvchilar uchun preparatlarni sinovdan o‘tkazishda). Ko‘pincha optik tolali ulanishda ishlatiladi.

Tibbiy salfetkalarni singdirish uchun antiseptik sifatida etil spirti o‘rniga 70% izopropil spirti ishlatiladi.[11]

Bizning holatimizda tadqiqot ob’ekti “Andijon biokimyo zavodi” OAJ bo‘lib, unda qayta ishlanadigan materiallar don ekinlarini qayta ishlash jarayonida umumiy ishlab chiqarishning etil spirtidan 0,3-0,7% sivush moylari ikkilamchi mahsulot sifatida olinadi.

Laboratoriyalarda sivush moyidan yuqori darajada tozalangan, sifatli reaktiv olinadi. Misol uchun, sut sanoatida sut va sut mahsulotlarining yog‘liligini aniqlash uchun erituvchi sifatida xizmat qiladi. Tibbiyotda sivush moyining tarkibiy qismlari nafas olish yo‘llari va asab tizimini davolash uchun ishlatiladi. Parfyumerlar va qandolatchilar undan aromatik ekstraktlarni olish mumkin.

Bizning ilmiy izlanishmizda sivush moyni qayta ishlash prototipi yoki modeli sifatida dastlab 25.06.98 yildagi RF patenti No 2138476 (Gareev G.A. va boshqalar) "Sivush moyini qayta ishlash usuli" asos qilinib olindi ushbu usulga ko‘ra, jarayon bug‘latgich kubi, muzlatgich bilan jihozlangan rektifikatsiya ustuni, flegma ajratgich va distillat ajratgicidan iborat bo‘lgan, tarkibiy qismlarni ajratishdan oldin sivush moyining bosh qismini distillash orqali amalga oshiriladi. Separator, bug‘latgich kub tarkibini azeotropik quritish va yuqori sifatli texnik izoamil spirt ajratib olish bilan qifoya etilar edi.

Prototip usulining kamchiligi shundaki, faqat bitta mahsulot olinishida - izoamil spirti, Qolgan komponentlar (etil, propil, butil spirtlari va boshqalar) azeotrop holatida qoladi, bu esa ulardan foydalanishni qiyinchilik yuzaga keladi yoki imkonsiz qiladi. Ularni issitish yoki qizdirish tizimida mazut kabi bilan yoqilg‘i aralashmalarga aralashtirib yoqib yuborish hozirgi yoki boshqa turda ularni utilizasiyalash mantiqiy emas, chunki bu komponentlar isitish moyida ham erimaydi va buning natijasida mazut sifati yomonlashadi yoki boshqa bir turdagi mahsulotlarni eritishda yo boshqa bir maqsadda ishlatilishi noto‘g‘ri deb hisoblaymiz.

Gareev G.A. ixtiro tomonidan hal qilinishi kerak bo‘lgan muammo ko‘rsatilgan kamchilikni bartaraf etish, ya'ni sivush moylarini qayta ishlash texnologiyasini yaratish, bu ularning tarkibidagi barcha komponentlardan 100% foydalanish imkonini beradi.

Muammo shundaki, rektifikasiya jarayonida sivush moylarini distillash yo‘li bilan qayta ishlash usulida, prototipdan farqli o‘laroq, sivush moylari oldindan suv bilan azeotrop aralashmani hosil qiluvchi past qaynaydigan uglevodorod erituvchi bilan distillash orqali suvsizlanadi, keyin esa uning yakuniy mahsulotlariga fraksiyalash bilan belgilanadi.

Muammo n-geksanning 1 $m^3$ sivush moyiga 0,03-0,07 $m^3$ miqdorida past qaynaydigan uglevodorod erituvchi sifatida ishlatilishi bilan ham hal qilinadi.

Bundan tashqari, qo‘yilgan muammoni hal qilish uchun sivush moylarini suvsizlantirishdan so‘ng, aniq rektifikatsiya usuli bilan izoamil spirti 99% dan ortiq tozalik bilan ajratiladi.

**Xulosa.** Izlanishlar natijasida “Uz–DongJu Paint Co” korxonasida foydalaniladigan xomashyolaridan import qilinayotgan quydagi mahsulotlar aniqlandi.

3-jadval

| Import qilinayotgan mahsulot nomi | Import hajmi kg/yil |
|---|---|
| n-Butanol | 38 040,00 |
| Isobutanol | 5 260,00 |
| IPA (Iso Propyl Alcohol) | 16 000,00 |
| va boshqa kimyoviy ashyolar | …… |

Etanol ishlab chiqarish texnologiyalarini o‘rganish natijasida hamda Rossiya №2109724 23.05.2001, №2138476 25. 06.98, № 2196763 21.05.2001 va AQSH №5284983 08.02.1994 patentlarida etanol ishlab chiqarish jarayonida ajrab chiqayotgan ikkilamchi mahsulot yoki chiqindi sifatida sivush moylarini qayta ishlab yuqorida keltirilgan (3-jadval) ayrim spirtlarni qayta ishlab chiqarish mumkunligi aniqlangan [5, 6].

O‘zbekiston Respulikamizda etil spirtini to‘rtta ishlab chiqaruvchi zavodlar ma’lum, bular;

4-jadval

| № | Korhona nomi va manzili | Ishlab chiqarish miqdori, ming dall (ming dekalitr) |
|---|---|---|
| 1. | “Andijonbiokimyo zavod” AJ Andijon viloyati Andijon sh. | ~ 1600 |
| 2. | “Biokimyo AO” Toshkent viloyati Yangiyo‘l sh. | ~ 1000 |
| 3. | “Qo‘qonspirt” AJ Farg‘ona viloyati Qoqon sh. | ~ 2685 |
| 4. | “Bektemir-spirt eksperimental zavodi” AJ Toshkent shahar, Bektemir tumani | ~ 1235 |

Ushbu yuqorida aytib o‘tilgan (4-jadval) zavodlardan sivush moylarini qayta ishlab ulardan lak-bo‘yoq ishlab chiqaruvchi “Uz–DongJu Paint Co” va boshqa yurtimizdagi korxonalar yuqori yoki boshqa bir atomli spirtlar import mahsulotlarni Koreya yoki boshqa davlatlardan valyutaga yuqori narxda xarid qilishni oldini olib vatanimiz rivojiga o‘z hissamizni qo‘shgan bo‘lamiz.

**Adabiyotlar**


[1]. Prezidentimiz Sh.M. Mirziyoev 24.08.2019y. “Davlat va xo‘jalik boshqaruvi hamda mahalliy ijroiya hokimiyati organlarining ishlab chiqarishni mahalliylashtirish va sanoat tarmoqlarida kooperatsiya aloqalarini jadallashtirishning yangi tizimini joriy etish bo‘yicha mas’uliyatini yanada oshirish to‘g‘risida” 4426 qarori.

[2]. Artyuxov V. G., Yegorov A. S., Osipenko A. A. va D. S. Bereznikova sivush moylarini qayta ishlash usuli 257487 raqamli patent 20.XI.1969 y.

[3]. Gareev G.A. R U210972427.04.1998 patent.

[4]. Politanskiy Yuriy Vladimirovich ixtirosi RF № 2349630 20.03.2009.

[5]. https://docviewer.yandex.ru/view/347918093/?page

[6]. https://moluch.ru/archive/293/65907/

[7]. Девятых Г. Г., Еллиев Ю. Е. Введение в теорию глубокой очистки веществ. — М.: Наука, 1981. — 320 с

[8]. Sigma-Aldrich. 2-Methyl-1-propanol, anhydrous.

[9]. http://www.cdc.gov/niosh/npg/npgd0352.html

[10]. Hahn H.-D., Dämbkes G., Rupprich N., Bahl H., Frey G. D. Butanols // Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry. — Wiley. — 2013. — DOI:10.1002/14356007.a04_463.pub3.

[11]. Нейланд О. Я. Органическая химия: Учеб. для хим. вузов. — М.: «Высшая школа», 1990. — 750 с.

[12]. Щелкунов А. В., Васильева Р. Л., Кричевский Л. А. Органическая химия: Учеб. для хим. вузов. — Алма-Ата: «Наука», 1976. — С. 31-32.

[13]. https://ru.wikipedia.org/wiki

# ТЎҚИМАЧИЛИК КОРХОНАЛАРИДА ИЧКИ ФОЙДА НОРМАСИ АСОСИЙ КЎРСАТКИЧЛАРИ ВА УЛАРНИНГ ТАҲЛИЛИ

С.Х. Жамолдинов

*Андижон машинасозлик институти*
*(Қабул қилинди 7.12.2021 й.)*

***Аннотация.*** *Мақолада тўқимачилик соҳаси корхоналарида инвестицияларнинг самарадорлигини баҳолаш кўрсаткичларини ўрганиш, жумладан, асосий кўрсаткич сифатида ички фойда нормасини белгилаган ҳолда ва аниқ иқтисодий субъектлар мисолида таҳлил ва тадқиқ қилиш усуллари ёритилди.*

***Таянч сўзлар:*** *Инвестиция, самарадорлик, ички фойда, фойда нормаси, капитал, асосий фондлар, ҳиссадорлки жамияти, амортизация, фонд қайтими, меҳнат унумдорлиги.*

***Аннотация.*** *В статье описаны методы исследования показателей оценки эффективности инвестиций в текстильную промышленность, включая определение внутренней нормы доходности как ключевого показателя, а также анализ и исследование на примере конкретных хозяйствующих субъектов.*

***Ключевые слова:*** *Инвестиции, эффективность, внутренняя прибыль, маржа прибыли, капитал, основной фонд, акционерное общество, амортизация, рентабельность активов, производительность труда.*

***Annotation.*** *The article describes methods for studying indicators for assessing the effectiveness of investments in the textile industry, including the definition of the internal rate of return as a key indicator, as well as analysis and research on the example of specific economic entities.*

***Keywords:*** *Investment, efficiency, internal profit, profit margin, capital, fixed assets, joint stock company, depreciation, return on assets, labor productivity*

**Кириш.**

Бугунги кунда МДҲ давлатларида чоп этилаётган иқтисодий муносабатларга, асосан, инвестицияларга оид илмий адабиётларда инвестицияларнинг самарадорлигини баҳолашда Ғарб мамлакатларида яратилган 4 та ёндашув кўпроқ тилга олинмоқда: инвестицияларнинг ўз-ўзини қоплаш муддати, соф келтирилган даромад, ички фойда нормаси ва инвестицияларнинг рентабеллиги. Ушбу ёндашувларнинг мазмуни бир ҳил бўлсада, лекин уларнинг аналитик шакли иқтисодчи олимлар томонидан турлича ифодаланади. Шунинг учун биз формулаларнинг турли шаклларини ёзиб ўтирмасдан, фақатгина уларнинг мазмунини ёритиш билан чекланамиз. “Инвестицияларнинг рентабеллиги”ни баҳолаш ёндашувида ўрта ҳажмдаги корхоналарнинг инвестицион фаолиятини баҳолаш учун кўпроқ қўлланилади. Бу кўрсаткичнинг иқтисодий мазмуни шуки, у лойиҳанинг бошланғич даврига дисконтланган ҳар бир бирлик соф келтирилган даромад суммасига тўғри келадиган соф фойдани тавсифлайди.

Ички фойда нормасини баҳолаш ёндашуви йирик инвестицион лойиҳаларни баҳолашда энг кўп қўлланиладиган кўрсаткич ҳисобланади. У инвестицион лойиҳанинг даромадлилик даражасини акс эттиради. Унинг иқтисодий мазмуни инвестицион қуйилмаларнинг ҳар бир бирлигига тўғри келадиган ва лойиҳанинг ҳар бир ҳаёт циклида олинган соф фойда миқдорини акс эттириб, ўртача фойда нормасини кўрсатиб беради.

Фойда нормаси корхона инвестицион фаолиятининг самарадорлигини тавсифлавчи кўрсаткичлардан бири бўлиб ҳисобланади. Ўз навбатида корхонанинг инвестицион фаолиятини самарадорлиги микродаражада икки турдаги омилларга боғлиқ бўлади: а) корхонанинг ички ишлаб чиқариш омиллари, б) бозор омиллари. Корхонада инвестицияларнинг самарадорлиги эса қуйидаги мезонлар бўйича аниқланади:[9-12]

- фойда массаси;

- фонд ва материал қайтими;
- меҳнат унумдорлиги;
- ишлатилаётган капиталнинг таркиби;
- инвестицияларнинг нисбий самарадорлиги;
- ишлаб чиқариш воситаларининг тежамкорлиги;
- ишлаб чиқариш миқёси.

Илмий адабиётларда [9,11,12,14] ички фойда нормаси дейилганда унинг йиллик даражаси ёки инвестицион цикл, яъни маълум бир вақт оралиғида асосий фондларга авансланган капитал қайтимининг даражаси тушунилади. У олинган фойдани ишлаб чиқаришга авансланган капиталга нисбатини ифодалайди. Шу нуқтаи-назардан келиб чиққан ҳолда кўпчилик мутахасислар ва тадқиқотчилар ички фойда нормасини ҳисоблашга интиладилар. Лекин амалда фойда нормасини ҳисоблашга оид турли ҳил ёндашувлар мавжуд бўлиб, кўрсаткичлар таркиби ва фойда нормасини қайси кўрсаткичга нисбатан ҳисоблашда фарқ мавжуд. Агарда корхона асосий фондларга инвестицияларни банк кредитидан фойдаланган ҳолда амалга оширса, фойда нормаси дисконт нормаси, яъни кредитнинг фоиз устамасига нисбатан олиниб, таққосланади. Бундай вазиятда фойда инвестициялар суммасидан айрилгани учун натижа инвестицияларнинг ички рентабеллигини ифодалайди деб айтиш мумкин.

**Усуллари.**

Юқоридаги илмий адабиётларда [9-14] келтирилган фикр мулоҳазаларни умумлаштириб, тадқиқот усулларига тўхталсак, қуйида ушбу мавзуга оид илмий адабиётларда келтирилган ва бизга маълум бўлган ёндашув ва усулларни қиёсий таққослаймиз.

Ички фойда нормасини аниқлашнинг энг кенг тарқалган усули бўлиб қуйидаги модел ҳисобланади[3]. Моделнинг кўриниши қуйидагича:

$$\sum_{i=0}^{T} \frac{D_i}{(1+q)^i} = \sum_{i=0}^{T} \frac{K_i}{(1+q)^i} \quad (1)$$

Бу ерда:
Di- і вақт оралиғидаги корхонанинг фойдаси;
Ki- і вақт оралиғидаги инвестициялар;
q- ички фойда нормаси кўрсаткичи;
T- лойиҳанинг яшаш цикли узоқлиги;
i- жорий вақт оралиғи.

Ю.Богатин ва В.Швандар бу формулада $D_i$ кўрсаткичи ялпи тушумдан маҳсулотни ишлаб чиқариш қийматини айриб ташлаб, сўнгра олинган натижани йиллик инфляция суръатига кўпайтириш йўли билан, $K_i$ кўрсаткичи эса инвестицион қуйилмалар кўрсаткичини миллий валютани инфляция суръати, яъни мамлакатдаги инфляция суръатига кўпайтириш йўли билан ҳисоблаб топилади деб изоҳлайди. Б.Кольтинюк ҳам ички фойда нормасини худди шундай шаклда кўрсатган лекин у $D_i$ ва $K_i$ кўрсаткичларини ҳисоблаб топишда мамлакатдаги инфляция суръати кўрсаткичини қўшмаган. Биз мутахасислар томонидан инвестициялар самарадорлигини таҳлил қилишда инфляция кўрсаткичига катта эътибор берилаётганини ҳисобга олган ҳолда, Ю.Богатин ва В.Швандар моделини кўриб чиқамиз.

Ушбу моделда инвестициялар ва фойда суммаси корхонадаги инвестицион циклда бир-бирига тенг миқдор сифатида кўрсатилган. Бу эса ички фойда нормасини инвестицияларнинг ўзини қоплаш муддати кўрсаткичига ўхшатиб қўйган. Чунки фойда ва ҳаражатни бир –бирига тенг бўлиши инвестициянинг ўзини қоплаши учун кўрсатилган дисконт нормаси бўйича қанча вақт керак бўлишини кўрсатади. Моделда ички фойда нормаси корхонада олдиндан белгилаб қўйилган, лекин ўзгарувчан кўрсаткич сифатида кўрсатган. Шу ўринда таъкидлаш лозимки,

[3] Богатин Ю., Швандар В. Оценка эффективности инвестиций по системе международных показателей. 4 глава. Оценка эффективности бизнеса и инвестиций. Финансы. М. 1999 г. Стр 165.

ички фойда нормасини фақатгина банкни депозитларга тўлайдиган дивидентлар миқдорига қараб баҳолаш ҳам нотўғри, чунки у муқобил фойда олиш имкониятини кўрсатади.

Бугунги кунда МДҲ давлатларида кўпчилик тадқиқотчилар инвестицияларнинг самарадорлигини ўрганишда фойдани ишлаб чиқаришга авансланган сумма миқдорига нисбатан таққослаб, асосий фондларни қайта баҳолаш муаммосига кўп эътибор қаратмоқдалар. Жумладан, И.Ульянов бу борада аввалги ёндашувларни танқидий ўрганиш асосида ўзининг янги ёндашувини яратган.[14] И.Ульяновнинг фикрича, корхона оладиган фойдага инфляция суръати таъсир қилади. Шундан келиб чиққан ҳолда фойдани асосий фондларни қийматига нисбатини аниқлашда ишлаб чиқариш воситаларини қийматини ҳам корректировка қилиш асосида ўрганиш мақсадга мувофиқ деб топилмоқда. Ушбу муаммони Ўзбекистон республикаси саноат корхоналари учун ҳам долзарб эканлигини инобатга олган ҳолда биз И.Ульянов томонидан ишлаб чиқилган фойда нормасини ҳисоблаш усулини бўйича ички фойда нормасини таҳлил қилиб, натижасини таққослаганмиз. И.Ульянов ички фойда нормасини ҳисоблашда асосий фондларга авансланган капитални корхона банк кредити эвазига эмас, ўзининг хусусий маблағлари ҳисобига амалга оширади деб ҳисоблаб, моделга дисконт кўрсаткичини киритмаган ва бу мантиқан тўғри бўлиб ҳисобланади. И.Ульянов ички фойда нормасини баҳолашда тўртта формуладан иборат модел ишлаб чиққан. Биринчи формула корхонадаги ишлаб чиқаришнинг кенгайиш коэффициентини ҳисоблайди ва унинг кўриниши ва ҳисоб-китоб натижалари 2-жадвалда акс этган. Жадвалдаги формула кўрсаткичлари қуйидаги мазмунга эга:

$C_{FA}$ – жорий нархларда асосий фондларнинг йиллик истьемоли;

$I_{FP}$ – корхонадаги йиллик инвестициялар суммаси;

t – корхонадаги ишлаб чиқаришни йиллик ўсиш суръати;

$K_A$ – корректировка коэффициенти;

D – йиллик амортизация суммаси;

$A_F$ – асосий фондларнинг баланс қиймати;

$\overset{\circ}{A}_F$ – асосий фондларнинг корректировка қилинган қиймати;

P – йиллик солиқ тўлангунга қадар бўлган фойда;

$\overset{\circ}{r}_A$ – ички фойда нормаси.

И.Ульянов моделида бошқа муаллифлардан фарқли ўлароқ, асосий фондларнинг нархини ўсиш қийматини ҳисоблашда ишлаб чиқаришнинг кенгайиш имконияти эътиборга олинган. Бу унинг моделини афзаллигини кўрсатиб беради. Чунки, асосий фондлар қийматини инфляция суръати ёки тармоқдаги ишлаб чиқарувчиларнинг нарх индекси бўйича оширилганда янги киритилаётган инвестицияларнинг қиймати амортизация туфайли ҳисобдан чиқариб ташланаётган ишлаб чиқариш воситаларининг қийматига тенг бўлиши керак. Агарда ишлаб чиқариш кенгайтирилган даражада бўлса, И.Ульянов ишлаб чиқаришнинг кенгайиш коэффициентини ҳисоблаш топиш ва уни корректировка коэффициентига кўпайтириш йўли билан асосий фондлар қийматини жорий нархлар бўйича ошириб олишни таклиф қилади. Корректировка коэффициенти эса асосий фондлар истьемолини йиллик амортизация суммасига бўлиш йўли билан топилади ва у асосий фондлар истьемоли йиллик амортизация миқдоридан неча марта катта эканлигини кўрсатиб беради. Ишлаб чиқариш суръати қанчалик юқори бўлса, асосий фондлар истьемоли ($C_{FA}$) шунчалик кам бўлади ва $\overset{\circ}{A}_F$ коэффициентни озроқ даражада корректировка қилса, фойда нормаси юқори бўлади ёки аксинча. Агарда таҳлил қилинаётган даврда корхона инвестицион юксалиш даврини бошидан кечираётган бўлса, асосий фондларнинг баҳоси юқори чиқади ва фойда нормаси эса пасайиб кетади. Лекин мутахасисларнинг таъкидлашича, эмпирик маълумотлар сифати бу жараёнда жиддий аҳамиятга эга. Ички фойда нормасини баҳолаш учун корхона иқтисодиётига, биринчи навбатда инвестицияларнинг таркибий тузилишига оид қўшимча маълумотлар зарур ва бу ҳақиқатдан ҳам тўғри. И.Ульянов моделининг бошқа бир қулайлиги ва афзаллиги шуки, у таҳлилда маълумотларни йиллик кўрсаткичидан

фойдаланишни кўзда тутади ва бу билан тадқиқотчини корхонадаги инвестицион циклга оид маълумотни излаб топиш муаммосидан халос қилади.

**Натижалар.**

Бу усул ёрдамида биз тўқимачилик корхоналарининг юқоридаги кўрсаткичларини таҳлил қилишга ҳаракат қилдик. Бу усул таҳлил учун олинган даврга оид кўрсаткичларни етарлича батафсил ўрганиш имкониятини яратди. Жадвал маълумотларига кўра, Асакатўқимачилик ҳиссадорлик жамиятида 2016-2019 йилларда асосий фондларнинг истьемоли камайиб борган ва у 5458,6 дан 2067,6 коэффициентгача пасайган. Натижада, юқорида таъкидланганидек, ички фойда нормаси ҳам корхонада 2016 йилдаги 16,25 дан 2019 йили 92,30 га етган ёки олти бараварига ўсган. Алишер Навоий ҳиссадорлик жамиятида асосий фондлар истьемоли 2017 йилда камайган, 2018-2019 йилларда эса ўсган. Айниса у 2017 йили 2016 йилга нисбатан 3 бараварига камайган, кейинги йилларда икки барварига ўсган, лекин 2016 йил даражасига етмаган. Бунга мос равишда ички фойда нормаси ҳам 2017 йилда ўсиб, кейин 2018-2019 йилларда яна пасайиб кетган. Антекс ҳиссадорлик жамиятида эса асосий фондларни истьемоли 2017 ва 2018 йилларда кескин ортиши эвазига ички фойдаси нормаси ҳам пасайиб кетган. 2019 йилда эса бироз ўсган. Антекс ҳиссадорлик жамиятида асосий фондларни истьемоли 2017 йилда 2016 йилга нисбатан 4 баравар ортган, 2018 йилда эса 11 бараварига ортган. 2019 йилга келиб у бирданига кескин камайиб кетган ва 2016 йил кўрсаткичини 40 % га тенглашган.

1-жадвал.

Ички фойда нормасини И.Ульянов модели бўйича таҳлили[4].

| Йиллар | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 |
|---|---|---|---|---|
| Формула | $C_{FA} = \frac{I_{FP}}{t}$, (2) | | | |
| Асакатўқимачилик ОҲЖ | 5458.6 | 4309.4 | 3755.9 | 2067.6 |
| Алишер Навоий ОҲЖ | 442673.2 | 136236.2 | 243111.2 | 342066.6 |
| Антекс ОҲЖ | 25575.4 | 1035401.4 | 2863477.4 | 1020.4 |
| Формула | $K_A = \frac{C_{FA}}{D}$, (3) | | | |
| Асакатўқимачилик ОҲЖ | 0.008 | 0.003 | 0.002 | 0.001 |
| Алишер Навоий ОҲЖ | 37.99 | 0.04 | 0.05 | 0.59 |
| Антекс ОҲЖ | 0.02 | 0.82 | 2.02 | 0.0009 |
| Формула | $A_F^{\circ} = A_F \times K_A, (4)$ | | | |
| Асакатўқимачилик ОҲЖ | 16025 | 5947 | 9222.5 | 4293.5 |
| Алишер Навоий ОҲЖ | 3017770 | 563171 | 750328.7 | 9543986.9 |
| Антекс ОҲЖ | 48351 | 1981374.2 | 4879247.3 | 1464.2 |
| Формула | $r_A^{\circ} = \frac{P}{A_F^{\circ}}$, (5) | | | |
| Асакатўқимачилик ОҲЖ | 16.25 | 40.95 | 32.99 | 92.30 |
| Алишер Навоий ОҲЖ | 0.25 | 13.69 | 2.85 | 0.14 |
| Антекс ОҲЖ | 36.27 | 0.96 | 0.23 | 1.72 |

*Манба: корхоналарнинг бирламчи бухгалтерия ҳисоботи маълумотлари асосида муаллиф ҳисоб-китоби.*

[4] Ульянов И. О качестве расчетов нормы прибыли. // Экономист. № 5. 2016. 39-45 стр.

Назарий жиҳатдан, корхона фойда олиб нормал ишласа, асосий фондларни янгилашга кўп пул сарфланади, ишлаб чиқариш эса кенгайиб бориш тенденциясига эга бўлади.

Бунда корхона асосий фондларининг қайтими ва иш ҳақи ҳаражатларини ортиб бориши биринчи даражали аҳамиятга эга кўрсаткичга айланадилар, чунки улар корхонада қўшиган қиймат яратиш миқдорини йилдан-йилга ортиб бораётганини кўрсатадилар. Шунинг учун биз ички фойда нормасининг даражаси (Rp) фойдани (P) авансланган ишлаб чиқариш воситалари қиймати ($A_F$) ва иш ҳақи ҳаражатларига (W) нисбати сифатида келиб чиқиб шаклланади деб ҳисоблаймиз ва корхоналарда ички фойда нормасини ҳисоблашда қуйидаги моделдан фойдаланишни таклиф қиламиз:

$$Rp = \frac{P}{A_F + W} \times 100 \qquad (8)$$

Бу усул илмий адабиётларда [11] мавжуд бўлган “асосий фондларнинг фонд қайтими” модели, лекин биз уни мазмунан қуйидагича бойитдик. Ушбу формула бўйича ҳисоб - китоб қилинганда, кўрсаткичларни танлашда жуда катта қийинчилик келиб чиқади. Чунки, формула инвестицияларнинг самадорлигини кўрсатиб бериши керак деб ҳисобланса, кўрсаткичларни танлашда турлича комбинацияларни қўллаш мумкин. Биринчи кўрсаткич, суръатда фойда суммаси ёзилади. Бунда айрим мутахасислар соф фойда плюс амортизация сумммасини олади. Бу ерда соф фойда кўрсаткичини олиниши нотўғри, чунки бунда солиқларнинг иқтисодий самарадорликка таъсири кучайиб кетади ва асосий фондларнинг самарадорлиги тўғрисида нотўғри ахборот беради. Шунинг учун солиқ тўлангунга қадар бўлган фойда кўрсаткичидан фойдаланиш мақсадга мувофиқ бўлади. Махражда асосий воситаларнинг қиймати ва иш ҳақи кўрсаткичи келтирилади. Бунда ҳам асосий воситаларнинг баланс қийматини олиш керакми ёки эскириш қийматини, ёки бўлмаса қолдиқ қийматини олиш керакми деган савол келиб чиқади. Ишлаб чиқариш жараёнида асосий воситаларнинг баланс қийматини олиш иқтисодий жиҳатдан тўғри бўлади, чунки, эскириш суммаси иқтисодчилар томонидан аниқланадиган кўрсактич бўлиб, унинг миқдори корхонада қабул қилинган меъёрий даражага боғлиқ бўлади, яъни субьектив тарзда қабул қилинган миқдорга айланиб қолади. Шунинг учун асосий воситаларнинг баланс қийматини олиш ишлаб чиқаришга авансланган инвестицияларнинг самарадорлигини максимал даражада аниқ баҳолашга имкон беради. Амортизация суммасини корхона фойдасига қўшиш мантиқан тўғри, чунки у корхона ихтиёрида қоладиган фойдани вақтинча кўпайтиради. Лекин ишлаб чиқаришга авансланган капитални самарадорлигини баҳолашда бу нотўғри фикр бўлиб ҳисобланади, чунки у корхонанинг ишлаб топган фойдасидан келиб чиқади. Иш ҳақи ҳаражатлари нима учун асосий фондлар самарадорлиги таҳлилида махражда кўрсатилмоқда деган савол келиб чиқади. Бунинг сабаби шуки, иш ҳақи миқдорини қатта бўлиши корхона кўпроқ қўшилган қийматни яратиши ва унинг натижасида фойданинг ҳам кўп бўлишини англатишидир. Чунки иш ҳақини ортиши фойдани ортишига тўғри пропорционал бўлиб ҳисобланади. Бу эса иш ҳақи миқдорини ортиши ёки камайиши ишлаб чиқаришга авансланган капитални самарадорлигини ортиши натижасида фойдани кўпайиб бораётганини билдиради. Биз юқорида баён қилинган фикрлардан келиб чиққан ҳолда юқорида келтирилган формула бўйича Андижон вилоятида фаолият кўрсатаётган учта тўқимачилик корхонасининг 2015-2019 йиллардаги кўрсаткичларини ўрганиб ички фойда нормасини таҳлил қилдик. Таҳлилда “Асакатўқимачилик”, “Алишер Навоий” ва “Антекс” очиқ ҳиссадорлик жамиятлари ўрганилди. Таҳлил натижалари ва ички фойда нормасини тавсифловчи кўрсаткичлар 2 ва 3 - жадвалларда келтирилган.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Алишер Навоий ОҲЖ | 672458 | 549965 | 694071 | 1138526 | 1514866 |
| Ходимлар сони | 1015 | 922 | 908 | 1067 | 1065 |
| Антекс ОҲЖ | 271363.6 | 395622.3 | 459576.5 | 519336 | 668579.4 |
| Ходимлар сони | 444 | 502 | 567 | 563 | 559 |
| | Корхонанинг солиқ тўлагунга қадар бўлган фойдаси | | | | |
| Асакатўқимачилик ОҲЖ | 273941 | 260564 | 243571 | 304253 | 396304 |
| Алишер Навоий ОҲЖ | 716645 | 755657 | 1709385 | 2140748 | 1372403 |
| Антекс ОҲЖ | 600107 | 1753750 | 1906682 | 1139143 | 2522444 |

*Манба: корхоналарнинг бухгалтерия ҳисоботи маълумотлари.*

2-жадвал.

Корхоналарда ички фойда нормасини тавсифловчи кўрсаткичлар.
(минг сўм)

| Йиллар | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 |
|---|---|---|---|---|---|
| | Корхона асосий фондларнинг баланс қиймати | | | | |
| Асакатўқимачилик ОҲЖ | 1459871 | 2010134 | 1982341 | 4611245 | 4293475 |
| Алишер Навоий ОҲЖ | 243960 | 794150 | 14079277 | 15006574 | 16176249 |
| Антекс ОҲЖ | 1734786 | 1696140 | 2416310 | 2415469 | 1626927 |
| | Корхонанинг йиллик иш ҳақи суммаси | | | | |
| Асакатўқимачилик ОҲЖ | 434463.2 | 280392.5 | 299353.4 | 379077.1 | 603084 |
| Ходимлар сони | 1141 | 703 | 656 | 699 | 652 |

3-жадвал.

Тўқимачилик корхоналарида “асосий фондларнинг фонд қайтими” ёндашуви бўйича ички фойда нормаси.

| Йиллар | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 |
|---|---|---|---|---|---|
| Асакатўқимачилик ОҲЖ | 14.46 | 11.4 | 10.6 | 6.09 | 8.09 |
| Алишер Навоий ОҲЖ | 102.8 | 120 | 11.6 | 13.26 | 7.75 |
| Антекс ОҲЖ | 29.9 | 83.84 | 66.29 | 38.8 | 109.8 |

*Манба: корхоналарнинг бирламчи бухгалтерия ҳисоботи маълумотлари асосида муаллиф ҳисоб-китоблари.*

Жадвалда натижаларнинг айримлари 0дан 100гача бўлган оралиқда, бошқа бир қисми эса 100дан катта. Бунинг мазмуни шуки, корхонада айрим йилларда солиқ тўлангунга қадар бўлган фойда суммаси миллиардан катта бўлиб, асосий фондларнинг баланс қиймати ва иш ҳақи суммасини йиғиндиси ҳам миллиарддан катта бўлса, нисбат кўрсаткичи ижобий бўлган ҳолатда 100дан катта, салбий бўлган ҳолатда эса 100дан кичик кўринишга эга бўлмоқда ва 2хонали сонни ташкил этмоқда. Агарда фойда суммаси миллиарддан кичик бўлиб, асосий фондларнинг баланс қиймати ва иш ҳақи суммасини йиғиндиси эса миллиардан катта бўлса, салбий кўрсаткич кўрсаткич 0дан 1гача, ижобий кўрсаткич эса 1,...чиқмоқда ва у юзга кўпайтирилганда 100дан катта сон кўринишини олмоқда.

Таҳлилда корхоналарнинг асосий фондларини қийматини йил охиридаги кўрсаткичи олинди. Бунда корхоналарнинг асосий фондларини қийматини ўсиши кузатилмоқда. Жадвал маълумотларидан кўриниб турибдики, Асакатўқимачилик ОҲЖда асосий фондлар 2015-2019 йиллар мобайнида ортиб борган. Асакатўқимачилик корхонасида асосий фондларнинг баланс қиймати 2015 йилда бир миллиард тўрт юз эллик тўққиз миллион саккиз юз етмиш

бир минг сўмни ташкил қилган бўлса, 2019 йилга келиб тўрт миллиарддан ошиб кетган ёки тўрт бараварига ортган.

Алишер Навоий ҳиссадорлик жамиятида эса асосий фондлар қиймати 2015 йилдаги 243960 минг сўмдан 2019 йилга келиб 16176249 минг сўмга етган ёки ўн етти баробарига ортган. Антекс корхонасида эса бу кўрсакич 2015 йилдаги бир миллиарл 714786 минг сўмдан 2018 йилда 2415469 минг сўмга етган ва 2019 йилда эса камайган. Бу корхонада асосий фондларни ортиши икки барварига юз берган холос.

Короналардаги солиқ тўлангунга қадар бўлган фойда миқдорини йиллар бўйича ўсиш даражасини кўрсак, у Асака тўқимачилик ҳиссадорлик жамиятида 2015-2017 йиллар мобайнида камайган, лекин 2018-2019 йиллар мобайнида у яна кўпая бошлаган. Асосий фондларни қиймати беш йил мобайнида тўрт баравар ортган ҳолда фойда миқдори 30 % га кўпайган. Иш ҳақи миқдори эса корхонада 2015 йилдаги 414 миллион сўмдан 2017 йилга келиб 299 миллион сўмгача қисқарган, аммо 2018 йилдан бошлаб кўпайган ва 2019 йилга келиб 603 миллион сўмга етган, яъни у тенг бараварига кўпайган. Бундан шундай хулоса келиб чиқадики, корхонада 2016-2017 йиллар мобайнида ишлаб чиқариш қувватларини кескин кўпайтириш мақсадида янги инвестициялар ишлаб чиқаришга авансланган. Натижада асосий фондларнинг қиймати тўрт баробарига ортган, фойда миқдори эса 30 % ортган холос. Бу корхонада ишлаб чиқаришни ўсиши экстенсив йўл билан амалга оширилганини англатади. Лекин олинган фойда миқдори билан сарф қилинган инвестициялар миқдори таққосланса, ишлаб чиқаришни ўсиши кутилган даражада катта натижа бермаган. Буни сабабини аниқлаш аввало ишлаб чиқаришга авансланган инвестицияларнинг таркибий тузилиши, яъни асосий фондларнинг фаол ва нофаол қисмига сарфланган сармоянинг нисбати, корхонадаги меҳнат унумдорлиги ва ниҳоят маҳсулотга бозордаги талаб миқдори ва нарх каби омилларга боғлиқ.

Алишер Навоий ҳиссадорлик жамиятида солиқ тўлангунга қадар бўлган фойда миқдори 2015 йилдан 2018 йилгача тез ўсган ва у 714 миллион сўмдан 2 миллиард 100 миллионгача етган, аммо 2019 йилда у яна қисқариб, 1 миллард 372 миллион сўмга тенг бўлган. Тўрт йил мобайнида фойда уч баробарига ортган, асосий фондларнинг қиймати эса олти баробарга кўпайган, корхонада ходимлар сони айтарли ўзгаришсиз қолган, иш ҳақи миқдори эса икки ярим баробарига кўпайган. Алишер Навоий ҳиссадорлик жамиятида ҳам фойда миқдорини ўрганишда ишлаб чиқаришга авансланган капитални суммаси билан фойда миқдорини ўсиши даражасида катта фарқ борлиги ушбу корхонада ҳам юқорида кўрсатилган сабаб, аниқроғи, асосий фондларни таркибий тузилиши муҳим аҳамиятга эга деб ҳисоблаш мумкин. Чунки корхонада ходимлар сони деярли кўпаймаган, иш ҳақи ва маҳсулот ишлаб чиқариш кўпайган. Бу корхонада янги ишлаб чиқариш қувватлари ва технология эвазига меҳнат унумдорлигини ўсганини кўрсатсада, олиниши лозим бўлган фойда миқдори етарли даражада эмас. Корхонада нофаол асосий фондлар ҳажми кўпайиб кетган ёки таннарх қиймати ошиб кетган фикр келиб чиқади.

Антекс ҳиссадорлик жамиятида солиқ тўлангунга қадар бўлган фойда миқдори 2015-2019 йилларда қарийиб тўрт бараварига кўпайган, яъни 600миллиондан 2 миллиард 500 миллионгача етган. Корхонада асосий фондларнинг қиймати 2017-2018 йилларда 30 % ортган, 2019 йилда эса яна 30 %га камайган. Корхонадаги асосий фондлар қийматидаги бу тебраниш амортизация суммасини катталиги ёки эски асосий фондларни демонтажи билан боғлиқ бўлиши керак. Корхонада ишчилар сони 444 дан 569 етган ёки 26 % кўпайган ҳолда йиллик иш ҳақи суммаси 2,5 баробарига кўпайган, яъни 271 миллиондан 668 миллионга сўмга етган.

**Муҳокамалар.**

Олиб борилган тадқиқотларга асосланиб шуни айтиш мумкинки, И.Ульянов модели ички фойда нормасини маҳсулотнинг фонд истьемоли даражасига қараб аниқласа, фонд қайтими ёндашуви ишлаб чиқариш имкониятини ўсишига қараб баҳолайди ва шу жиҳатидан у бошқа усуллардан афзал бўлиб ҳисобланади. Таҳлилда ички фойда нормаси кўрсаткичи янги эксплуатацияга топширилган корхоналар мисолида ўрганилганда, маълумотлар

базасини уч йилдан беш йилгача бўлган давр оралиғида олиш маъқул. Чунки корхона лойиҳада белгиланган ишлаб чиқариш қувватига эришиш учун шунча вақт талаб қилинади, лекин қурилиш даври ҳаражатларини ҳисобга олганда корхонада дастлаб давр ҳаражатлари кўп бўлади. Амалда фаолият кўрсатаётган корхоналарда эса инвестицион циклнинг узунлиги ўртача бир - икки йилга тенг, лекин ишлаб чиқариш воситаларини янгилаб бўлгандан сўнг уларни кутилган даражадаги самарадорликга эришиш муддати тўлиқ қувват билан ишлаганда икки йил, камроқ қувват билан ишлаганда эса уч йилдан беш йилгача бўлган даврни ўз ичига олиши мумкин экан. Шунинг учун ички фойда нормасини баҳолашда корхоналардаги инвестицион циклни аниқлаб олгандан сўнг уни баҳолаш энг долзарб муаммо бўлиб ҳисобланади. Бу корхоналарда инвестицияларнинг самарадорлигини баҳолашда аниқлик даражасини янада кўтариш ва уларга инвестицион циклни ҳисобга олган ҳолда самарадорлик даражасини ўсиш ва камайиб бориш троекториясини ҳисоблаб чиқишга имкон беради. Ўз навбатида бу имкон ишлаб чиқариш воситаларини янгилашни ўрта ва узоқ муддат мобайнида олдиндан режалаштириш ва корхоналарда эскирган асосий фондларни тўпланиб қолинишини олдини олишга шарт-шароит яратиб беради.

**Хулосалар.**

Юқорида кўриб чиқлган таҳлил натижаларини янада ойданлаштириш ва инвестицияларнинг самарадорлигини чуқурроқ ўрганиш учун хулоса сифатида шуни айтиш мумкинки, таҳлилда инвестицияларнинг рентабеллиги кўрсаткичларини ўрганишдан ташқари яна учта муаммога ҳам эътибор қаратиш керак. Биринчи муаммо – асосий фондларга авансланётган инвестицияларнинг таркибий тузилишини кўриб чиқиш ва уларнинг фаол ва нофаол қисми ўртасидаги нисбатларни аниқлаб олиш лозим. Иккинчи муаммо эса – инвестиция киритишдан олдинги ва кейинги даврлардаги қиёсий самарадорлик даражасини, материал қайтимини аниқлаб олиш керак. Учинчи муаммо эса – корхонада меҳнат унумдорлиги даражасидаги ўзгаришни аниқлаш керак. Агарда шу учта муаммо тўлиқ ўрганилса, корхоналардаги инвестицияларнинг экстенсив ва интенсив самарадорлигини аниқроқ ҳисоблаб топиш мумкин бўлади ва тежамкорлик ва самардорлик масалаларига эътибор кучайган бир вақтда илмий - амалий аҳамиятга эга бўлган долзарб муаммога илмий асосланган ечим топилган бўлади. Бу эса Ўзбекстондаги тўқимачилик корхоналарида иқтисодий самарадорликни ошириш билан бирга уларнинг миллий ва халқаро бозорларда рақобатгабардошлилигини оширишга ҳам ҳизмат қилган бўлади.

**Адабиётлар:**


[1]. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги “Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида”ги 4947-сонли Фармони.
[2]. Мирзиёев Ш.М. Буюк келажагимизни мард ва олижаноб халқимиз билан бирга қурамиз. – Т.: “Ўзбекистон”. 2017. – 488 б.
[3]. Мирзиёев Ш.М. Миллий тараққиёт йўлимизни қатъият билан давом эттириб, янги босқичга кўтарамиз – Т.: “Ўзбекистон”. 2017. – 592 б.
[4]. А.Ортиқов. «Саноат иқтисодиёти“ (дарслик). –Т.: ТДИУ. 2015.
[5]. Э.Махмудов. “Корхона иқтисодиёти“ (ўқув қўлланма) –Т.: ТДИУ. 2015. 208-бет.
[6]. Ўзбекистон миллий энциклопедияси. 1-2-жилдлар.- Т.: Давлат илмий нашриёти. 2002-2016.
[7]. Промышленность Республики Узбекистан 2001-2019 гг. Статистические сборники.
[8]. Богатин Ю. В., Швандар В. А. Инвестиционный анализ: Учебное пособие для вузов. – М.: ЮНИТИ – ДАНА, 2000. – 286 с.
[9]. Бочаров В. В. Инвестиции – СПб.: Питер, 2002. – 288 с.
[10]. Ложникова А. В. Инвестиционные механизмы в реальной экономике. – М.: МЗ – Пресс, 2001. – 113 с.
[11]. Маренков Н. Л. Инвестиции. Серия «Учебники МГУ». Ростов н/Д: «Феликс», 2002. – 448 с.
[12]. Дасковский В, Киселев В. Совершенствование оценки эффективности инвестиций. // Журнал Экономист. М. № 1. 2009 . 42-57 стр.
[13]. Ульянов И. О качестве расчетов нормы прибыли. // Журнал Экономист. № 5. 2016. 39-45 стр.

# ТИББИЁТ МУХАНДИСЛИГИ ФАНИНИ ЎҚИТИШДА МУСТАҚИЛ ИШ УСЛУБИНИ ТАШКИЛ ЭТИШ МАСАЛАЛАРИ

Б. Асқаров, З. Жўраев, Ё. Исмоилжонов

*Андижон машинасозлик институти,*
*basqarov@mail.ru, zbjuraev@gmail.com, yodgorbek93@gmail.com*
*(Қабул қилинди 7.12.2021 й.)*

***Аннотация.*** *Синергетика принциплари асосида мустақил иш услубини илмий асосда шакллантириш концепцияси илгари сурилган. Ушбу концепция асосида дарс жараёнини ташкил этиш тартиби баён этилган. Мисол сифатида "тиббиётда лазерларни қўлланилиши" фани бўйича олиб борилаётган дарс сценарийсига кирувчи асосий элементлар ёритилган. Мустақил ишнинг янги услуби ва китобхонлик ташаббуси асосида ётган инновацион ғоя синергетика фани тамойиллари асосида тахлил этилган.*
***Калит сўзлар:*** *синергетика, мустақил иш, китобхонлик, лазер, тиббиёт.*
***Annotation.*** *The concept of forming a method of independent work on a scientific basis based on the principles of synergetics was put forward. The procedure for organizing the teaching process on the basis of this concept is described. As an example, the main elements of the scenario of the course on "The use of lasers in medicine" are described. The innovative idea underlying the new style of independent work and the reading initiative is analyzed on the basis of the principles of synergetics.*
***Keywords:*** *synergetics, independent work, reading, laser, medicine.*

***Аннотация.*** *Выдвинута концепция формирования метода самостоятельной работы на научной основе на принципах синергетики. Описан порядок организации учебного процесса на основе данной концепции. В качестве примера описаны основные элементы сценария курса «Использование лазеров в медицине». Новаторская идея, лежащая в основе нового стиля самостоятельной работы и читательской инициативы, анализируется на основе принципов синергетики.*
***Ключевые слова:*** *синергетика, самостоятельная работа, чтение, лазер, медицина.*

**Кириш.** Фан учун ажратилган мустақил машғулот соатларида мавжуд маъруза матнларини таълим олувчилар томонидан қайта таҳлил қилиш, янги маълумотлар билан тўлдириш каби ишларни ташкил этиш мақсадга мувофиқдир. Бунда замонавий ахборот ва коммуникация воситалари: электрон китоб иш-жойи, таржимон ва муҳаррир дастурларидан фойдаланиш керак. Ўзбек тилидаги матнларни русча ва инглизча шарҳлари фан ва техника янгиликларини билиш билан биргаликда, ушбу тилларни ҳам ўрганишга ёрдам беради. Мустақил ишларга бундай ёндашув нафақат таълим олувчини, балки таълим берувчини ҳам ўз устида жиддий ишлашини таъминлайди. Назаримизда, «мустақил иш» услуби ўқитишнинг бошқа муаммоларини ҳал қилишда ҳам қўл келади. Ҳозирги пайтда компьютерлар ёрдамида телеконференциялар ўтказиш мумкин. Бу ишларни амалга оширишда мультимедиа инструментал дастурларидан фойдаланиб, овоз, графика ва видеотасвирларни компьютер хотирасига киритиш ва уларни маъруза сценарийси бўйича қайта ишлаб, электрон ёзма шаклидаги яхлит компьютер программасига айлантириш имкониятлари мавжуддир. Мустақил ишлар буюк кашфиётлар билан боғланса фойдадан ҳоли бўлмайди. Масалан тиббиётда қўлланилаётган нурли диагностика ва муолажа электрон қурилмаларининг бошланғич нуқтаси Конрад Рентген номи билан боғлиқ. У 1901 йилда кўзга кўринмас Х – нурларини кашф қилгани учун 1- Нобель мукофотига сазовор бўлган. Ҳозирда рентген нурларини ҳамма билади. Бу кашфиётдан айниқса тиббиёт кенг фойдаланмоқда. Рентген аппаратлари, флюрография, томография каби технологиялар ички аъзоларни кўриш ва улардаги ўзгаришларни аниқлаш имконини беради. Рентген нурларининг бизга кўрсатган хизмати жуда катта аҳамиятга эгадир. Шу нур туфайли инсоният биричи марта моддани ташкил қилган атомларни кўришга муваффак бўлди. Моддалар атомлардан таркиб топганлигини 2500 йил аввал юнон донишманди Демокрит

тахмин қилган эди. Бироқ, буни тажрибада биринчи марта рентген нури ёрдамида 20 асрда германиялик олимлар Макс Лауэ, ва ота бола Брэглар амалга оширишга муваффиқ бўлишган.

**Интерактив фаоллик.** Ўқувчилар ижодий муҳитни ҳис этиши керак. Ўзлари мустақил кузатиш имкониятига эга бўлиши, кузатув натижаларини тўғри тушунишида таълим берувчи йўналтирувчи вазифасини ўташи зарур. Масалан, Ньютоннинг учинчи қонунини таълим олувчи қай даражада билишга эришди экан? Буни билиш учун таълим берувчи оддий саволлар билан уни синаб кўрса бўлади. Бунинг учун талабага қуйидаги саволни берса бўлади. Жисмнинг бир нуқтасига қўйилган икки қарама қарши куч мавжуд бўлган нарсаларга мисол келтиринг? Жавоб: ер сиртидаги жисмлар ўз оғирлигига тенг ва қарама қарши реакция кучи билан мувозанатлашган. Мукаммаллаштирувчи савол: Ушбу мувознат ҳолатини турғун дейиш мумкинми ? Жавобингизни изоҳланг. Саволлар оддий бўлсада, унга тўғри жавоб топиш анча қийин. Бунинг учун таълим олувчи мавзуни чуқур ўзлаштирган бўлиши керак.

**Дарс жараёнини ташкил этишга синергетик ёндашув.** Дарс жараёнини ташкил этиш учун авваломбор синергетика фанининг қуйидаги: “тартиб параметри” ва “бошқарув параметри” тушунчаларининг моҳиятини яхши тушуниш зарур. Дарс жараёнининг тартиб параметри ушбу дарс давомида ўрганилиши зарур бўлган мавзуни ўқувчилар томонидан ўзлаштирилиш даражаси ҳисобланади. Бошқарув параметри эса ўқитувчи ва ўқувчилар ўртасидаги ўзаро мулоқотни характерловчи омиллардан иборат бўлиб, улар ўқитувчининг малакаси, тажрибаси ва билимига боғлиқ бўлса, ўқувчиларнинг эса мустақил фикр юритиш даражасига боғликдир. Ўқитувчи дарс жараёнида ўқувчилар учун мавзуга оид ўз тассавурларини синаб кўришлари учун кенг имкониятлар яратиши керак бўлади. Ўқувчилар турли манбалардан олган, мавзуга оид билимларини дарс давомида синовдан ўтказиши ва ўқитувчи бунда уларни мақсад сари йўналтирувчи асосий омил – бошқарув параметри вазифасини ўташи зарурдир. Ушбу умумий фикрларни маълум дарс жараёни мисолида кўриб чиқамиз.

**Дарс жараёни сценарийсининг асосий элементлари**

**Мавзу:** “Лазерларни тиббиётда қўлланилиши”.

**Қисқача мазмуни:** Лазер-Оптик квант генераторлари (ОКГ) нур манбаси. Бошқа нур манбаларидан фарқи унинг нурининг қуйидаги хоссалари:

1. монохроматик, яъни маълум бир рангдаги нур;
2. ўта интенсив нур, яъни жуда катта қувватга эга нур;
3. Нур даста шаклида ёйилмасдан чиқади.

**Ўқитувчининг саволи:** ОКГ яъни лазер аппарати чиқараётган нур монохроматик бўлганлиги учун ундан тиббиётда қандай вазифаларни бажариш имкониятига эга бўлишимиз мумкин?

Ўқувчиларнинг бир қисми жавоб берсин. Ўқитувчи улардан қай бири тўғри жавобнинг топганлигини таъкидлаб, қолган барча ўқувчиларга, ушбу жавобни ёзиб олишларини айтади. Акс ҳолда ўзи тўғри жавобни айтади ва ушбу саволга жавобни кенгайтириш мақсадида мустақил ишлаш учун вазифа беради. Ўқитувчи ранг тушунчаси одамнинг кўзининг хоссаси эканлигини ва одам маълум (Дальтонизм – ирсий касаллик)) касалликда рангни ажрата олмаслигини тушунтиради. Нурлар бир биридан тўлқин узунлиги билан фарқ қилишини ва уларнинг тўлқин узунлигига қараб кўз тўр пардасига турли таъсир кўрсатишини кўргазмали модел ёрдамида намойиш этади. Кўриш жараёни мураккаб жараён эканлиги ва у одамнинг миясининг вазифаларидан бири эканлигин айтади. Бундай мураккаб жараёнларни тушуниш учун нафақат тиббиёт техникаси балки физика, физиология, биология, биофизика, ва тиббий физика каби фан соҳасига оид маълумотлардан фойдаланиш зарурлигини тушунтиради. Лазер нури билан одам танасига таъсир кўрсатиб, ташхис ва даволаш ишларини бажариш имкониятлари билан таништиради. Кўз касалликларини лазер жарроҳлиги ёрдамида даволаш ҳақида ва бунда кўз гавҳарининг рангига қараб, қандай лазер нуридан фойдаланиш зарурлигини тушунтиради. Жарроҳлик

амалиётида фойдаланиладиган лазер нурлари ўта қувватли бўлгани учун қандай эҳтиёт чоралари зарурлигини тушунтиради. Айниқса, нурни қайтарувчи жисмларни (кўзгусимон материаллар) жарроҳлик хонасида бўлмаслигига эътибор зарурлигини айтади. Ўқитувчи яна шунга ўхшаш қуйидаги саволлар ёрдамида дарс жараёнига таъсир ўтказиши ва барча ўқувчиларни фаол иштирок этишини таъминлаши мумкин:

1. Лазер нурини пўлат скалпелдан фарқи ва афзалликлари нимадан иборат?
2. Лазер нури ёрдамида тананинг устки қисмига зарар етказмай унинг ички қисмидаги патологик ўсмаларни парчалаш мумкинми?
3. Лазер нури билан биологик фаол нуқталарга таъсир ўтказишнинг қандай механизмлари бўлиши мумкин?
4. Лазер нури таъсиридан жароҳ кўзини асраш учун қандай чора ва тадбирларни таклиф этасиз.
5. Лазер нурини янада тиғизлаш учун қандай усулларни таклиф этасиз?

Ушбу саволлар мисол сифатида келтирилмоқда, улардан фойдаланиш мумкин, бироқ ҳар бир ўқитувчи ўз тажрибаси ва билимидан келиб чиқиб, дарс жараёнига ижодий ёндашиши зарурлигини унутмаслиги керак. Бир сўз билан айтганда бундай саволлар ўқувчиларни ўйлашга ва изланишга ундаши зарур. Натижада секин аста, бутун бир семестр давомида, ўқувчилар онгида ўтилган мавзуларга оид яхлит бир билим вужудга келади. Демак, ҳар бир мавзу давомида ўқувчилар эгаллаётган билимлар, секин аста тўпланиб, охир оқибатда ўрганилаётган предметни тўла ва мукаммал эгаллашлари учун замин таъминлайди.

Ушбу хулосани синергетика принциплари асосида ҳам ифодолаш мумкин. Бунинг учун ижодий муҳитни таъминловчи, дарсни ўзлаштирган ўқувчилар сонини n билан белгилаб, уларнинг сонини ортиш тезлигини қуйидаги тенглама билан ифодалаймиз:

$$\frac{dn}{dt} = \textbf{“Кўпайиш тезлиги”- “Камайиш тезлиги”;} \qquad \textbf{(1)}$$

Ўзлаштирган ўқувчиларнинг “Кўпайиш тезлиги” аналитик шаклда қуйидагича ифодаланади**:**

$$\textbf{“Кўпайиш тезлиги”} = G \cdot n \cdot N; \qquad (2)$$

бу ифодада G – дарс жараёнининг самарадорлик коэффициенти, N – умумий ўқувчилар сони, n – дарсни ўзлаштирувчи ўқувчилар сони.

Дарсни ўзлаштирувчи ўқувчилар кўпинча дарс жараёнида иштирок этади яъни ижодий муҳит уларни ҳамиша дарсда бўлишини кучайтиради, бироқ маълум қисми, ўзига боғлиқ бўлмаган ҳолатда, дарсда иштирок этмаслиги мумкин. Буни эътиборга олиб улар сонининг “камайиш тезлиги”ни қуйидагича ифодалаймиз:

$$\textbf{“Камайиш тезлиги”} = 2\xi \cdot n; \qquad (3)$$

бу ифодада $2\xi = \frac{1}{t_0}$ га тенг бўлиб, $t_0$ – ўзлаштирувчи ўқувчиларнинг дарсда қатнашиш вақти. Энди (1) тенгламани ночизиқ қилувчи муҳим бир ҳолатни эътиборга олишимиз керак. Ўқувчиларнинг умумий сони, ўзлаштирувчи ўқувчиларнинг бир қисмини дарсда бўлмаслиги ҳисобига, камаяди. Агар ижодий муҳит пайдо бўлмасидан аввал, умумий ўқувчиларнинг ўртача сони – $N_0$ ўзгармас миқдорда, таълим муассасидаги тартиб туфайли, сақланиб турган бўлса, ижодий муҳит пайдо бўлгандан сўнг эса, уларнинг сони камаяди. Қанча миқдорга камайиши албатта, ўзлаштирувчи ўқувчилар сонига тўғри пропорционал бўлади. Чунки улар дарсни ўзлаштира олмайдиган ўқувчиларни, ўқув муассасидан кетишига сабаб бўлади. Бундай шароитда ўқувчиларнинг умумий сонини қуйидагича аниқлаймиз:

$$N = N_0 - \Delta N; \Delta N = \alpha \cdot n \ . \qquad (4)$$

(2),(3) ва (4) ларни (1) тенгламага қўйиб, ижодий муҳитни ташкил этишга асосланган дарс жараёнининг синергетик моделини асосий тенгламасини ҳосил қиламиз:

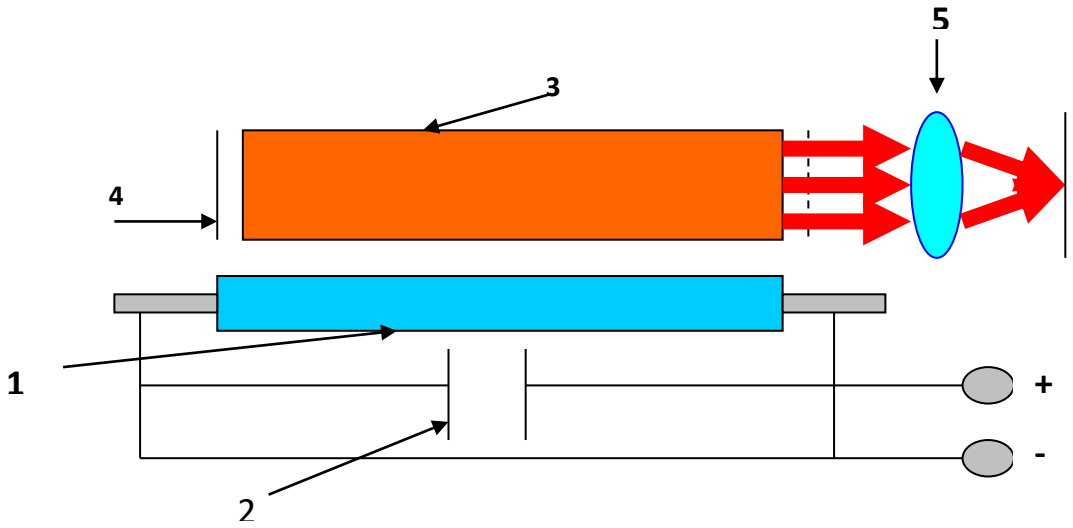
$$\frac{dn}{dt} = -k \cdot n - k_1 \cdot n^2$$

Бу тенгламада $k = 2\xi - G \cdot N_0$, агар анъанавий дарс жараёнига асосланган ўқув муассасидаги ўқувчиларнинг ўртача умумий сони – $N_0$ нинг миқдори оз бўлса, k мусбат қийматга эга бўлади ва синергетик эффект юзага келмайди. $N_0$ нинг миқдори ортиб критик қийматдан ўтганда эса ўзлаштирувчи ўқувчиларнинг сони кескин ортади. $N_0$ нинг критик қиймати қуйидаги формула ёрдамида ҳисоблаб топилади:

$$N_0 = \frac{2\xi}{G}$$

Ушбу формуладан кўриниб турибдики, дарс жараёнига синергетик ёндашув нинг таъсирини кузатиш учун қуйидаги иккита бошқарув параметрига эътиборни қаратиш зарур экан. Биринчиси $t_0$ - ўзлаштирувчи ўқувчиларнинг дарсда қатнашиш вақти ва икинчиси G – дарс жараёнининг самарадорлик коэффициенти. Демак, ўзлаштирувчи ўқувчилар сонини кескин кўпайтириш учун, ташкил этилаётган дарс жараёни самарасини ва дарсни ўзлаштирувчи ўқувчиларнинг дарсда қатнашиш вақтини оширишга эришиш кераклиги маълум бўлмоқда. Агар дарс ўтилаётган гуруҳлардаги ўқувчилар сони - $N_0$ кўп бўлган ҳолатда эса бунинг аксини, яъни ўзлаштирувчи ўқувчиларнинг дарсда қатнашиш вақти ва дарснинг самарадорлиги шунчалик камайиши мумкинлигини тушуниш қийин эмас.

Лазер жаррохлигида қўлланилаётган аппаратнинг принципиал схемаси қуйидаги шаклга эга бўлади:




Расм 1. Лазернинг принципиал схемаси.

Ушбу 1- расмда лазер аппаратининг қуйидаги қисмлари тасвирланган:

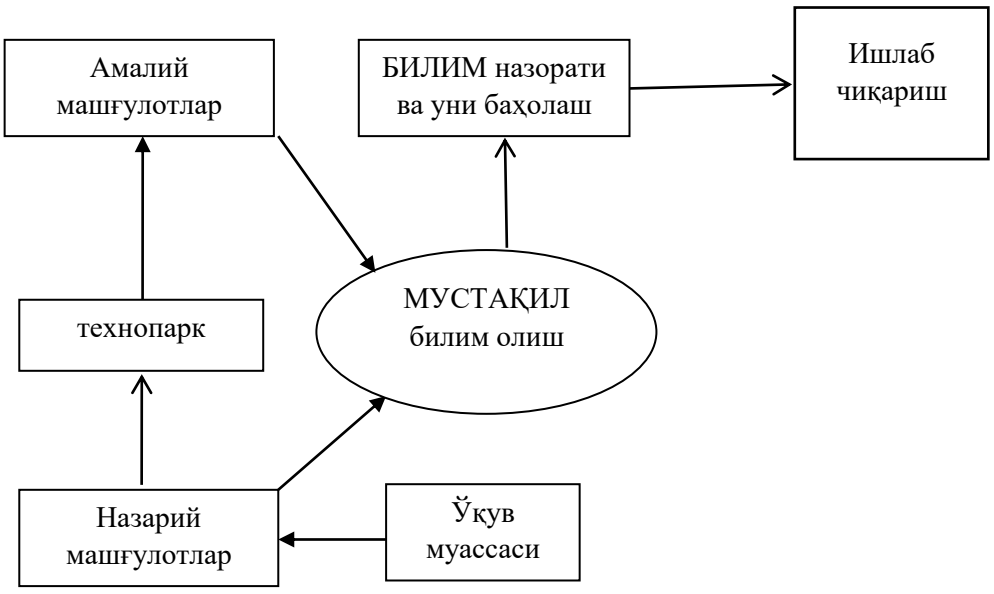
1. 1-ташқи нур манбаси; 2-конденсатор; 3-лазер фаол модда; 4-резонатор кўзгуси; 5-линза.

Ташқи нур манбаси сифатида симобли импулс лампасидан фойдаланилади. Конденсатор лампани ёнишига зарур бўлган кучланишни ҳосил қилишга хизмат қилади. Линза ёрдамида ёруғлик дастасини 5 – 10 мкм диаметргача тиғизлаш мумкин. Жаррохлик амалиётида фойдаланишга хизмат қилувчи лазерларнинг қуввати жуда юқори бўлиб, солиштирма қувват $10^8 – 10^{10}$ Вт/см$^2$ бўлади. Бундай қувват бир неча сониянинг мингдан бир улушларига тенг вақт ичида энг эриши қийин бўлган моддани ҳам буғлатишга қодирдир (лазернинг синергетик модели юқорида келтирилган).

Тиббиётда қўлланиладиган лазер қурилмалари бир қанча ёрдамчи воситаларга ҳам эга бўлади. Улар қуйидагилардан иборат: ёнишдан ҳосил бўлган махсулотларни қабул қилувчи мослама ва нурни бошқариш тизими; йиғувчи най; вентилятор; чиқарув ҳаво йўллари; Петрянов фильтри.

Ёнишдан ҳосил бўлган маҳсулотларни қабул қилувчи мослама ва нурни бошқариш тизими лазернинг жароҳликдаги вазифасини кафолатлайди. Тиббиёт мухандислари лазерларни ишлаш принципларини физика фани ёрдамида ўрганса, ундан тиббиётда фойдаланиш учун зарур бўлган талабларни шифокорлар билан ҳамкорликда ўрганиши зарур. Тиббиёт мухандислиги турли фанлар чорраҳасидаги фан сифатида фанлараро алоқани ташкил этишнинг илмий асосларини билишлари керак. Бундай илмий асос бугунги кунда синергетика фаани ҳисобланади.

**Назария, амалиёт ва ишлаб чиқаришдан иборат синергетик тизим.** Бугунги кунда ишлаб чиқариш соҳасида назарий билимларга ва амалий кўникмаларга эга бўлган ёш кадрларга бўлган талаб ошиб бормоқда. Узлуксиз таълим тизими ўқув муассасалари чуқур назарий билимлар сари боришни янги усул ва воситаларига таяниб машғулотларни олиб бориши, амалий машғулотлар технопаркларда замонавий техника ва технологиялардан фойдаланиб ташкил этилиши муҳимдир. Бунданда муҳим масала ушбу тузилмалар ва ишлаб чиқариш билан ўзаро ҳамкорликка асосланган концепцияни яратишдан иборат. Бундай концепция замонавий фан ва техника асосида ишлаб чиқарилиши зарур. Ушбу мақолада илгари сурилаётган мустақил ишларни ташкил этишга синергетик ёндашув бундай концепция тара қўйилган биринчи қадамдир. Қуйидаги 2- расмда назарий билимлар ва амалий кўникмаларнинг манбалари ва улар ўртасидаги боғланишни мустақил ишни ташкил этиш асосида амалга оширишни акс эттирувчи блок схема кўрсатилган. Ёш мутахассис ўқув муассаларида назарий билимларга ва технопаркларда амалий кўникмаларга эга бўлар экан у мустақил равишда ишлаб чиқариш корхонасини танлаши ва ўзида мавжуд билим ва кўникмаларини ишлаб чиқаришда намоён этиши керак бўлади. Ишлаб чиқариш корхонасининг ёш кадрларга бўлган талаби улар томонидан кадрларни билим ва кўникмаларини назорат қилиш ва баҳолаш асосида амалга оширилиши керак.




Расм.2. Назария, амалиёт ва ишлаб чиқаришдан иборат синергетик тизим схемаси.

**Хулоса.** Мақоламизнинг сўнгида мустақил ишлашнинг синергетик концепцияси китобхонлик номи билан кенг оммалашиб бораётган ташаббусни илмий асосда шакллантиришга қаратилганини алоҳида таъкидлаб ўтамиз. Ушбу ташаббус аҳолининг билим ва савиясини юксалтиришга қаратилгандир [3]. Европа иттифоқининг таълим соҳасидаги дастурларидан бири ERASMUS ҳам халқаро ҳамкорлик асосида таълим сифатини оширишга ҳаракат қилмоқда. Бундай ҳамкорлик дастлаб ўқитувчилар ва ўқувчиларни мос йўналишлар бўйича ўзаро алмаштириш асосида юқори малакали кадрлар тайёрлаш самарасини оширишга қаратилган бўлса (credit mobility), кейинги даврларларда кадрлар салоҳиятини ошириш(capacity building) масалаларига қаратилмоқда. Мана шундай тарзда

синергетика принципларига таяниб [4], таълимга оид бир қатор масалаларни назарий таҳлил этиш мумкин деган хулосага келамиз.

**Адабиётлар**

[1]. Herman Haken / Synergetics An Introduction Nonequilibrium Phase Transitions and Self-Organization in Physics, Chemistry and Biology// Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, New York, 1978.
[2]. А. Мавлянов, Л. Юсупова, Б. Асқаров, С. Абзалова “Педагогик технологиялар: илмий-интерфаол технологиялар” (услубий қўлланма), “Voris-Nashriyot”, Тошкент, 2011, 72б.
[3]. Ш.М. Мирзиёев Беш ташаббус, Тошкент, 2019.
[4]. Б. Аскаров “Илм излаб”, Андижон: Матбаа нашриёти, 2009.

## ISHLAB CHIQARISH KORXONALARIDA SIFATNI BOSHQARISH TIZIMLARINI TAKOMILLASHTIRISH

A.R. Yuldashev

*Andijon mashinasozlik instituti*
*E-mail address: ayuldashev1971@gmail.com Tel: +998 93 252-21-21*
*(Qabul qilindi 7.12.2021 y.)*

*Ushbu maqolada ishlab chiqarish korxonalarida sifatni boshqarish tizimlarini takomillashtirish va mahsulot sifatini doimiy yaxshilashni ta’minlashda xalqaro tajribalardan oqilona foydalanish to’g’risida ma’lumotlar berilgan.*

***Kalit so`zlar:*** *brak, sifat. samaradorlik, jarayon, modernizatsiya, monitoring, eksport, import, investitsiya, iqtisodiyot, texnologiya, transportirovka, tadbirkorlik, progress.*

*В данной статье представлена информация о рациональном использовании международного опыта по совершенствованию систем менеджмента качества на производственных предприятиях и обеспечению постоянного повышения качества продукции.*

***Ключевые слова:*** *брак, качество, эффективность, технологии, модернизатция, мониторинг, експорт, импорт, инвеститция, экаомика, технология, транспортировка, предпринимательство, прогресс.*

*This article provides information on the rational use of international experience in improving quality management systems in manufacturing enterprises and ensuring continuous improvement of product quality.*

***Keywords:*** *quality, Incompatible product, efficiency, process, modernization, monitoring, export, import, investment, economy, technology, transportation, entrepreneurship, progress.*

Bugungi kunda yurtimizda mamlakat hayotida ishlab chiqarish kuchlarini yanada rivojlantirish, fan-texnika taraqqiyotini jadallashtirish, aholining turmush tarzini yaxshilashga qaratilgan ulkan ijtimoiy-iqtisodiy o’zgarishlar ro’y berdi va ro’y bermoqda. Bunga iqtisodiyotga kiritilgan yangi investitsiyalar va mavjud moddiy-texnika asosini modernizatsiya qilishdan tashqari boshqaruvning demokratik tamoyillarini kuchaytirish, korxona, firma va ularga tenglashtirilgan ishlab chiqarish tuzilmalarining xo’jalik faoliyati bilan bog’liq mustaqillik doirasini kengaytirish, siyosatning iqtisodiyotdan ustunligiga barham berish, inson faoliyatining barcha soha va tarmoqlarida tashabbuskorlik, izlanish va hokazolarning rivojlanishi ham keng imkoniyatlar yaratmoqda. Mahsulotning sifati deganda, uning mo’ljallangan maqsadda foydalanishga yaroqli xususiyatlarining majmuasi tushuniladi. Yuqori sifatli mahsulot faqat iste’molchilarning ehtiyojlarini to’la-to’kis qondiribgina qolmay, balki bunday mahsulot ko’p xizmat qiladi, kam ko’stsiz, nuqsonsiz bo’ladi, ko’rinishi chiroyli va kishida estetik zavq tug’diradi [1]. Sanoat mahsulotlarining sifati korxona faoliyatiga baxo beruvchi eng muhim sifat ko’rsatkichlaridan biridir. Sifatsiz, brak mahsulot deganda, tasdiqlangan andoza va texnik shartlarga mos kelmaydigan mahsulot tushuniladi. Brak – ishlab chiqarishdagi ofatdir. Brak mahsulotni ishlab chiqarilishi korxonada ishlab chiqarishi etarli darajada tashkil qilinmaganidan dalolat berib, o’z navbatida tayyor mahsulot hajmini kamaytiradi, mahsulot tannarxini oshiradi va xokozo [2]. Bozor iqtisodiyoti sharoitida ishlab chiqarish korxonalari oldida turgan eng asosiy vazifa- raqobatbardosh mahsulot ishlab chiqarishdir. SHuning uchun ham mahsulot va xizmatlar sifatini yaxshilash bugungi kunning muhim masalalaridan hisoblanadi. Sifatni yaxshilash jarayoni mahsulotni sotish

yoki xizmatlar ko'rsatishda faqatgina ko'proq foyda olish uchungina emas, balki jamiyat uchun, uning ravnaqi uchun ham zarurdir [3]. Sifatni ta'minlash deb, iste'mol talablarini to'la qondirish, undan uzoq vaqt foydalanish va iste'molchi sifatini kafolatlashga aytiladi. Sifatni ta'minlash tayyorlovchi va buyurtmachi orasida shartnomani eslatadi. Sifatni samarali ta'minlash uchun yuqori raxbarlik quyidagi bo'limlarni: ilmiy tadqiqot, rejalashtirish, ixtirochilik, ishlab chiqarish, sotish va xizmat ko'rsatishlarni o'z ichiga olgan qattiq siyosatni belgilash kerak. Sifat tizimi — sifatni umumiy boshqarishni amalga oshirilishini ta'minlaydigan tashkiliy tuzilmasi, tartibli harakatlar jarayonlar va resurslar majmuasi. Sifat tizimlari yaratilishi va faoliyati quyidagi maqsadlarga erishish uchun zarur:

- sifatni ta'minlash;
- sifatni boshqarish;
- sifatni yaxshilash.
- 1. Rejalashtirish
- Bu etapda yaratilayotgan mahsulotni soni bilan birgalikda sifat ko'rsatkichlariga ham etibor beriladi. Asosiy ehtibor progressiv va jaxon talablari ko'rsatkichlariga qaratiladi.
- 2**.** Loyihalashtirish
- Yangi mahsulotni loyixalash vaqtida iste'molchilar va tayyorlovchilar talablarni hisobga olgan holda aniq sifat ko'rsatkichlarini o'z ichiga olgan texnik topshiriqlar qayta ishlanadi**.**
- 3. Ishlab chiqarish
- Bu etapda yangi mahsulot to'liq sinovlaridan o'tgandan so'ng , ishlab chiqaruvchi korxona texnologiyalari darajasiga bog'liq holda, har bir sifat hisobga olinib ishlab chiqariladi.
- 4. Foydalanish
- Bu etapda esa iste'molchi tomonidan tayyor mahsulot foydalanila boshlanadi.

Mahsulot saqlash va transportirovka qilish shunday holda tashkil etishning kerakki unda mahsulot sifati to'liq saqlansin. Asosiy e'tibor yangi mahsulotdan to'g'ri foydalanishga qaratilgan bo'lishi lozim. **"** Uzsalaman **"** qo'shma korxonasi 1995 yil 21 fevralidagi 60- sonli qaroriga asosan Farg'ona shaxridagi "Farg'ona poyyabzal" aksiadorlik jamiyati qoshida nizom fondi 1,5-mln nemis markasiga teng bo'lgan O'zbekiston- Germaniya qo'shma korxonasi tashkil etildi. Xozirda bu fond quyidagicha ko'rinishga ega. Dastlabki yillarda korxonaning ishlab chiqarish quvvati yiliga 500 ming juft poyyabzal bo'lib uni ikki smenali ish rejimi bo'yicha ishlab chiqarilgan edi. Korxona tashkil etish bilan 100 xil poyabzal modellari o'zlashtirilgan, ulardan ko'pchiligi korxona modellari tomonidan tayyorlangan. Qo'shma korxonaning maqsadi yuridik va jismoniy shaxslarni poyyabzal mahsulotlariga bo'lgan talabini, ya'ni yangi texnika texnologiyalar asosida ishlab chiqarishni tashkil etish va albatta yuqori foyda olish. **" Uzsalaman "** qo'shma korxonasida sifatsiz mahsulot ishlab chiqarish darajasi juda pas bo'lib 0.2-0.4 % ni tashkil qiladi. Buning sababi korxonada ishni to'g'ri tashkil qilinganligidir, ya'ni poyyabzal tayyor bo'lgungacha qaysi ishchi hodimning qo'lidan o'tganligi qo'g'ozda aks ettirilib boriladi va brak mahsulot kim tomonidan buzulganligini topish juda oson topiladi. Mahsulotni brak bo'lishiga sababchi bo'lgan ishchi birinchi bor ogohlantiriladi, ikkinchi bor qattiq ogohlantiriladi, uchunchi bor bu xato takrorlansa hodim o'z ish haqi hisobidan brak mahsulot uchun haq to'laydi. Bularni bilgan hodim xatolarni takrorlamaslikka harakat qiladi. Mahsulot sifatini belgilovchi eng muhim ko'rsatkichlardan biri ishlab chiqarishda yo'l qo'yilgan yaroqsiz mahsulotning darajasi hisoblanib, u brakka chiqarilgan mahsulot summasini tovar mahsulotining ishlab chiqarish tannarxiga nisbati orqali aniqlanadi. Korxonani rivojlantirish strategiyasi ISO 9001 talablari buyicha amalga oshiriladi:

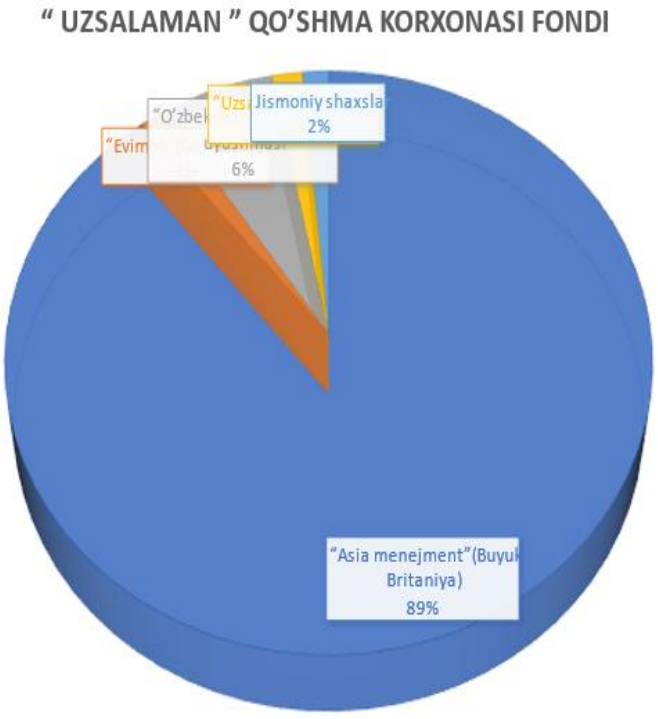
- SMT ning asosiy qonun - qoidalarini amalga oshirish;
- jaroyonli yondoshuvni o'ziga xosligi;
- korxona jarayonlarining foydaliligi va samaradorligi;
- jarayonlar monitoringi;

- yuqori raxbariyat va turli darajadagi raxbarlarning korxonalar SMTning rivojlantirishdagi roli;
- korxonalar SMT ning takomillashtirishga amaliy yondoshuvlar;
- sifat menijmenti bo'yicha xalqaro tajriba va hokazolar [4].

Korxonaning hozirgi kundagi asosiy mijozlari O'zbekiston Respublikasi Davlat Xavsizlik Xizmati, Ishki Ishlar Vazirligi, Maksam CHirchiq korxonasiga maxsus oyoq kiyimlari , SHo'rtan neft gaz korxonalariga maxsus oyoq kiyimlari va ichki bozorga ham erkaklar va ayollar poyyabzalarini ishlab chiqarilmoqda. Korxona hom ashyo materiallarini mahalliylashtirish dasturiga asosan qariyib 85 % ini O'zbekistonda tayyorlanayotgan charim mahsulotlaridan foydamanmoqda. Faqatgina poyabzalning taglig qismini tayyorlashda ishlatiladigan poliuriton suyuqlik hom ashyosi Germaniyaning "Baer" firmasidan olib kelinadi. Korxonada mahsulot sifatini boshqarishda hodimlar bilan ishlashga alohida ahamiyat berilgan bo'lib "Sifatni boshqarish" muammolarini yechish bilan dunyoga tanilgan iqtisodchi olim Kaoru Isikava (1915-1990) aytganiday "Sifatni boshqarish kadrlar tayyorlash bilan boshlanib kadrlar tayyorlash bilan tugaydi" degan fikrni ilgari surgan holda ish olib boriladi. Dastlab korxona tashkil etilganda kadrlarni Germaniyaga "Salamandera" korxonasiga malakasini oshirish uchun o'qishga yuborilgan. Hozirda bu malakali kadrlar korxonaning ishlab chiqarish jarayonida bevosita qatnashmoqdalar. Mahsulot sifati uni yaratish jarayonida ta'minlanadi va unga bir necha omillar ta'sir o'tkazadi. Bular 3 guruhga bo'linadi:

- ✓ material-texnik omili.
- ✓ ma'muriy omil.
- ✓ inson omili.

Bu uch omil sifatni ta'minlashda kerakli shart deb hisoblanadi. Bularning ichida eng asosiysi inson omili va sifat muammosini yechishda avvalom bor inson omilidan - xodimlarni mehnat sifatiga bo'lgan qiziqishini oshirishdan boshlash kerak. Sabab shundaki qiziqishi yo'q ishchi yaxshi, zamonaviy dastgoxlarda ham yaxshi ishlamaydi, qiziqishi bo'lsa yomon sharoitlarda ham mahsulot sifatini oshirishga harakat qiladi [5]. Hozirgi kunda korxonalarda yuzaga kelgan vaziyatni anchagina murakkab va muammoli vaziyat deb xarakterlash mumkin. Sababi korxonalarda samaradorlikning pastligi bir qator omilllarga (mahsulot sifatining va mehnat unumdorligining pastligi, eskirgan asbob uskunalar va texnologiyalardan foydalanish), ya'ni korxonalar faoliyatida aniq belgilangan marketing strategiyasining yo'qligi, mahsulotlarning milliy va horijiy bozorlardagi konyunkturani yetarli darajada o'rganilmaganligi kabi omillarga bog'liqdir. Bu muammolarni hal etish yo'llarini izlab topish xozirgi davr muammolaridan biri hisoblanadi. Erkin raqobat sharoitida korxonalarni iqtisodiy samaradorlikni oshirishga intilish sabablari yetarlicha, chunki bozor iqtisodiyoti bu shavqatsiz iqtisodiyot bo'lib joyida to'xtab qolgan korxonalar bozor iqtisodiyoti qonunlariga dosh bera olmay inqirozga yuz tutishi mumkin, shuning uchun ham iqtisodiy samaradorlikni oshirish, mahsulot sifatiga ahamiyatni kuchaytirish va moliyaviy sog'lomlashtirish choralarini izlab topish hozirgi vaziyatda axamiyatlidir.



1-Jadval

“ Uzsalaman ” qo’shma korxonasi fondi quyidagicha ko`rinishga ega.

| № | Nomlanishi | Ulushi | Summasi |
|---|---|---|---|
| 1 | “Direkit Assoshaykd ATD” OAO , “Asia menejment”(Buyuk Britaniya) | 89.3% | 167268098 ming |
| 2 | “Evimek”(Germaniya) | 1.4% | 2622344 ming |
| 3 | “O’zbekcharimpoyabzal” uyushmasi | 6.2% | 11613236 ming |
| 4 | “Uzsalaman” Treyding | 1.65% | 3090620 ming |
| 5 | Jismoniy shaxslar | 1.45% | 2715999ming |

Korxonada mahsulot sifatini samarali boshqarishda o’z tasirini ko’rsatadigan sifatni boshqarish mexanizmlarini takomillashtirishga yordam beradigan bir necha takliflarni kiritishimiz mumkin:

1. Inson omili ya’ni eng ilg’or texnologiyani ham inson boshqaradi.
2. Korxonalarni texnikaviy qayta qurollantirish, innavatsion texnologoyalardan foydalanish.
3. Boshqaruvni ilmiy tashkil etish.
4. Hodimlarni o’z malakalaridan kelib chiqqan holda ish joylariga joylashtirish
5. Yapon korxonalarining asosiy yutuqlaridan biri bo’lgan korxonada “Sifat to’garaklari”ni tashkil qilish.
6. Sifatni boshqarishda korxonaning barcha, direktordan tortib oddiy xizmatchisigacha mahsulot sifatida javobganlik hissi singdirish [6].

Sifatni boshqarish mexanizmlarini takomillashtirish va ulardan mahsulot sifatini oshirishda muvaffaqiyatga erishish, uning asosiy vazifalari bajarilishi amalda sifat bo’yicha mahsus dasturlarni tayyorlash va ularni joriy etishni ta’minlash bilan bog’liq. Bu esa korxonaning foydasini yanada ko’paytiruvchi omil hisoblanadi.

Bugungi kunda yurtimizda tadbirkorlik va ishlab chiqarish uchun keng inkoniyatlar yaratilayotganligi, jumladan chet el texnologiyalarini olib kirish va bunda bir qator qulayliklar yaratilyotgani, huuqiy normativ hujjatlarni onlayn tizimda yani vaqtni tejab, ortiqcha ovoragarchiliklarsiz olib borilayotgani ishlab chiqaruvchilarning hududda erkin iqtisodiy harakat qilishga zamin hozirlaydi. So’nggi texnologiyalarni joriy etish esa samaradorlikni oshirishni taminlaydi [7]. Sifatli mahsulotlar ishlab chiqarishning omili bo’lib hisoblanadi.

Xulosa: Yuqoridagilardan xulosa qilib shuni aytishimiz mumkinki, ishlab chiqarishni samaradorligi resurslardan to’laqonli foydalanish, yangi innovatsion texnologiyalarni joriy etish, ishlab chiqarishning mehnat, tovar, kapital sig’imini oshirish; otilayotgan tovar hududining geografiyasini kengaytirish; isrofgarchilikni bartaraf etish, energiya tejamkorligini yo’lga qo’yish va albatta ishlab chiqarishni to’g’ri tashkil etish va boshqarish kabi faktorlar asnosida harakatga keladi va o’z ifodasini topadi.

**Adabiyotlar**


[1] Ершова И.Г., Дмитриев С.И. Метрологическое обеспечение производства. Краткий конспект лекций для студентов специальности «Технология машиностроения». – Псков ППИ, 2010. – 44 с.

[2] Аристов О.В. Управление качеством. М.: - ИНФРА - М, 2004. - 240 с.

[3] Гличев А.В. Основы управления качеством продукции. М.: - РИА «Стандарты и качества», 2001

[4] O‘zDSt ISO 9001:2009 Государственный стандарт Узбекистана. Системы менеджмента качества. Требования. (ISO 9001:2008, ITD), Ташкент,

[5] Ахмедов Б.М., Исматуллаев П.Р., Туробжонов С.М., Юсупов Э.Д, Тураев Ш.А. Основы системы менеджмента качества. Ташкент, 2009. – 208 с.

[6] ИСО 10012:2003 Системы менеджмента измерений. Требования к процессам измерений и измерительному оборудованию.

[7] Ахмедов Б.М., Абасов А.А. Система менеджмента качества – основа конкуренто способности. –Т.: «Аср-Матбуот», 2004.- 96 с.

УДК 007.12

# YANGI O‘ZBEKISTONDA VILOYAT AGROSANOAT KLASTERINI RIVOJLANTIRISH STRATEGIYASI

E. Kuldashev, G‘. Parpiyev

*Andijon mashinasozlik instituti*
*(Qabul qilindi 7.12.2021 y.)*

***Annotatsiya.*** *Ushbu maqolada agrosanoat klasterlarining iqtisodiy samaradorligini, hozirgi sharoitda korxonalarni modernizatsiya qilish haqida yoritilgan. Mualliflar korxonalar foydasini oshirish masalalari bo‘yicha ham o‘z fikrlarini bayon qilganlar.*

***Аннотация.*** *В данной статье говорится о стратегия развитие и экономической эффективности агропромышленных кластеров, модернизации предприятий в нынешних условиях. Авторы так же делится размышлениями о вопросах повышения прибыли предприятий.*

***Annotation.*** *This article discusses the cost-effectiveness of agro-industrial clusters, the modernization of enterprises in the current context. The authors also share their views on how to increase corporate profits.*

***Kalit so‘zlar:*** *agrosanoat, samaradorlik, ishlab chiqarish, modernizatsiya, zamonaviy boshqaruv, qayta jihozlash, marketing, motivatsiya (faollashtirish), klister, innovatsiya, axborot texnologiyalari.*

***Ключевые слова:*** *агропромышленный, эффективность, производство, модернизация, современное управление, маркетинг, мотивация, кластер, инновация, информационные технологии.*

***Key words:*** *industry, enterprise, efficiency, production, assessment, modernization, re-equipment,transformation, factors, economics, revenue, functioning, cluster.*

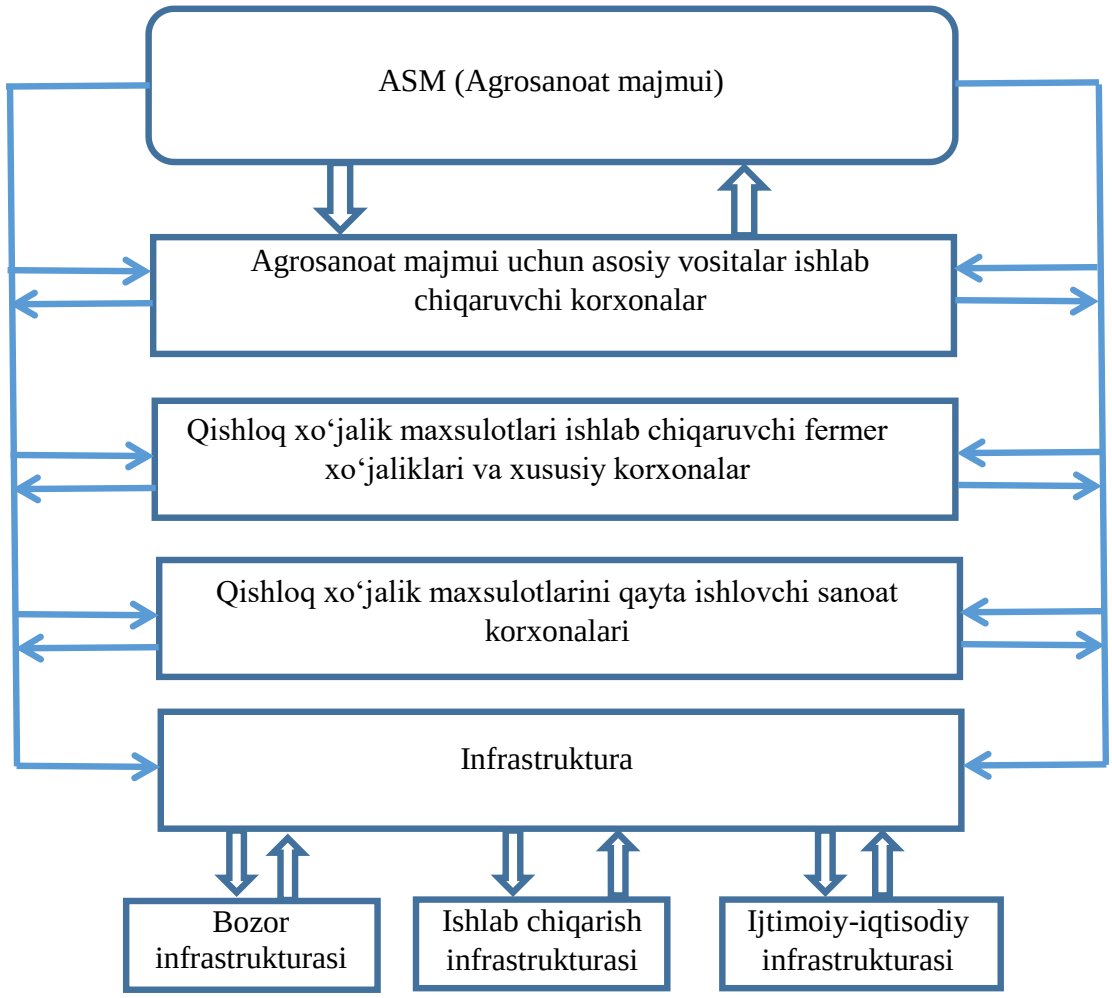
Hozirgi fan-texnikani jadal rivojlanishi davrida yangi O‘zbekistonni ijtimoiy-iqtisodiy va texnik-texnologik masalalarini uzluksiz taraqqiyoti juda dolzarbdir. Bu dolzarb masalani yechish yo‘llaridan biri viloyatlarda agrosanoat klasterini rivojlantirish strategiyasini ishlab chiqish va uni joriy qilishdan iboratdir. Mamlakatimizdagi viloyatlarni ichida Andijon viloyati o‘ziga xos xususiyatlarga ega. Andijon viloyati Markaziy Osiyo viloyatlarini orasida agrosanoati rivojlangan hududlardan biri hisoblanadi. Andijon viloyatida qishloq xo‘jaligida foydalanadigan yerlarni xajmi O‘zbekistonni qishloq xo‘jaligi yer fondini bir foizini tashkil etadi. Aholisi esa mamlakatimiz aholisini 10 foizini tashkil etadi. Hozirgi sharoitda butun dunyoda oziq-ovqat va iste’mol tovarlariga bo‘lgan aholining extiyoji kundan-kunga ortib bormoqda. Shu sababli yangi O‘zbekistonda agrosanoat klasterini rivojlantirish zarur.

O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti Sh.M.Mirziyoyev 2020-yil 29-dekabrdagi O‘zbekiston Respublikasi Oliy Majlisiga Murojaatnomasida “Mamlakatimizda agrosanoat klasterlarini yanada takomillashtirish bugungi kunning dolzarb vazifalaridan biri” ekanligini ta’kidladi [2].

Yangi O‘zbekiston keyingi yillarda izchil rivojlanib bormoqda. Prezidentimiz Shavkat Mirziyoyev O‘zbekiston Respublikasi mustaqilligining yigirma to‘qqiz yilligiga bagishlangan tantanali marosimidagi ma’ruzasida: “Amalga oshirilayotgan islohotlar qatorida agrosanoat klasterini rivojlantirish davlatimiz oldida turgan eng dolzarb vazifalardan biridir. Chunki agrosanoat klasteri aholi turmush farovonligini yuksaltirishda muhim o‘rin tutadi” deb aloxida ta’kidladi.

“Klaster” so‘zining lug’aviy ma'nosi lotin tilidan ingliz tiliga o‘tgan bo‘lib, «yigish» degan ma'noni anglatadi. Hozirda agrosanoat klasteri bo‘yicha olimlar va mutaxassislar o‘rtasida yakdil fikr mavjud emas.

Shuning uchun biz agrosanoat klasterini quyidagicha ta’riflashni lozim topdik. Agrosanoat klasteri - bu qishloq xo‘jaligi mahsulotlarini yetishtiruvchi, ularni chuqur qayta ishlovchi va iste’molchilarga sifatli mahsulotlar yetkazib beruvchi tarmoqlar majmuidir. Bu agrosanoat klasterlari dialektik va mantiqiy jihatdan bir-biri bilan bogliq bo‘lgan to‘rtta tarmoqlar majmuadan iborat tizimdir. Agrosanoat klasterining birinchi tarmog‘ini asosiy fondlar - avtomobillar, traktorlar, stanoklar va boshqa mahsulotlar ishlab chiqaradigan sanoat korxonalari tashkil etadi. Ikkinchi tarmoq – markaziy va asosiy bo‘g‘in – fermer xo‘jaliklaridan iborat qishloq xo‘jaligidir.




1-rasm. Agrosanoat klasterini modeli.

Uchinchi tarmoq – qishloq xo‘jaligi mahsulotlarini qayta ishlaydigan sanoat korxonalari. To‘rtinchi tarmoq – infratuzilma, ya’ni agrosanoat klasteriga xizmat ko‘rsatuvchi korxona va tashkilotlardir. Bu bozor, ishlab chiqarish va ijtimoiy infratuzilmalardir. Ulardan foydalanib, agrosanoat klasteri tuzilmasini tizimli tahlil qilish bu tarmoqlarning bir-biri bilan bevosita yoki bilvosita bogliqligini ko‘rsatadi.

Klaster usuli dunyoning ko‘plab mamlakatlarida muvaffaqiyatli qo‘llanilmoqda. Buning natijasida ularda yetishtirilayotgan qishloq xo‘jalik maxsulotlarini xosildorligi yuqori bo‘lmoqda. Masalan: Isroilda paxtachilikdan olinayotgan o‘rtacha xosildorlik 53,5 tsentner, Avstraliyada 50,3 tsentner, Turkiyada 40,1 tsentner, Braziliyada 42,2 tsentnerni tashkil etmoqda. Paxta yetishtirish bo‘yicha dunyoda beshinchi o‘rinda turadigan O‘zbekistonda esa paxta xosildorligi ulardan ancha past. Shu sababli agrosanoat majmuini barcha soxalarini klaster tizimiga o‘tkazish zarur. Davlatimiz raxbari: “Klaster va manfaatdorlik – O‘zbekiston qishloq xo‘jaligining kelajagi. Ilm-fan va innovatsiyalarni joriy etmay turib, bu soxani raqobatbardosh qilib bo‘lmaydi”, deb aloxida ta’kidlagan.

O‘zbekistonda ilk agrosanoat klasteri 2017-yilda Buxoro viloyatida tashkil etilgan edi. Bunda O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017-yil 19-maydagi “Buxoro viloyatida zamonaviy paxta-to‘qimachilik klasterini tashkil etish chora-tadbirlari to‘grisida”gi qarori asos bo‘ldi. Dastlab paxtachilikda agrosanoat klasterlari tashkil etilgan bo‘lsa, endi ular boshqa sohalarda ham qo‘llanilmoqda. Klaster tizimi yildan-yilga rivojlanib bormoqda. Respublikamiz bo‘yicha 2020 yilda jami bir million 34 ming gektar maydonda, shundan 927 ming gektar maydonda 97 ta paxta-to‘qimachilik klasteri ishtirokida paxta xom ashyosi yetishtirildi. 2020-yilda

paxta-to‘qimachilik klasterlari tomonidan jami ikki million 794 ming tonna paxta xom ashyosi yetishtirildi. O‘rtacha xosildorlik gektariga 30,1 tsentnerni tashkil etgan.

Agrosanoat klasterlari tomonidan 2018-2020-yillarda paxta xom-ashyosini yetishtirish va uni qayta ishlashni tashkil etish bo‘yicha loyixalar amalga oshirilishi natijasida jami 145,7 mingta, shundan 2020-yilda 87,2 mingta yangi ish o‘rinlari yaratildi.

Agrosanoat klasterlarini uzluksiz va barqaror rivojlanishini ta’minlash zarur. Bu agrosanoat klasterlarini zamonaviy axborot-kommunikatsiya texnologiyalaridan foydalanish va tizimdagi har bir struktura birliklarini va ularda bajariladigan vazifalarni avtomatlashtirish va raqamli boshqarishni joriy qilish zarur. Raqamli boshqaruv va uning samaradorligi haqida olimlar o‘rtasida yagona fikr yo‘q. Shu sababli 2017-2020-yillar davomida nazariy va amaliy izlanishlarimiz natijasida raqamli boshqaruvga quyidagicha ta’rifni berishimiz mumkin. Raqamli boshqaruv – bu qo‘yilgan maqsadni elektron qurilmalarda marketing, innovatsiya va axborot texnologiyalaridan foydalangan holda xodimlar faoliyatini motivatsiyalash (faollashtirish) asosida optimal natijalarga erishishdan iboratdir. Buning uchun quyidagi masalalarni amalga oshirish zarur: marketingni boshqarish, axborot texnologiyalarini tashkil etish, innovatsion raqamli boshqaruvni tashkil etish, raqamli texnologiyalardan foydalangan holda xodimlarni ragbatlantirish (faollashtirish) zarur. Ushbu omillar tizimini o‘rganish maxsus tadqiqotlarni talab qiladi. Shuning uchun, ushbu maqolada biz yuqoridagi ta’rifimizni algoritmini ishlab chiqish bilan chegaralanamiz.

$$Rb = I_m \cdot I_{at} \cdot I_x \cdot I_i \qquad (1)$$

Bu yerda:

Rb – raqamli boshqaruv;

$I_m$ – marketing indeksi;

$I_{at}$ – axborot texnologiyalari indeksi;

$I_x$ – xodimlar motivatsiyasini indeksi;

$I_i$ – innovatsiya indeksi.

Birinchi formuladan foydalanib tadqiqot olib borgan klasterlarimizda shu narsani aniqladikki ob’ektlarda raqamli boshqarish darajasi qanchalik yuqori bo‘lsa unga mutanosib ravishda ularni olayotgan foydalilik darajalari ham ortib bormoqda.

Viloyat agrosanoat majmuasining rivojlanishiga ta’sir etuvchi omillar:

1) agrosanoat kompleksi ishtirokchilarining iqtisodiy, moliyaviy va huquqiy manfaatlari muvozanati;

2) yagona axborot muhitini rivojlantirish;

3) agrosanoat majmuasida investisiya va innovatsion jarayonlarni boshqarish va konsalting faoliyatini yo‘lga qo‘yishga tizimli yondashish;

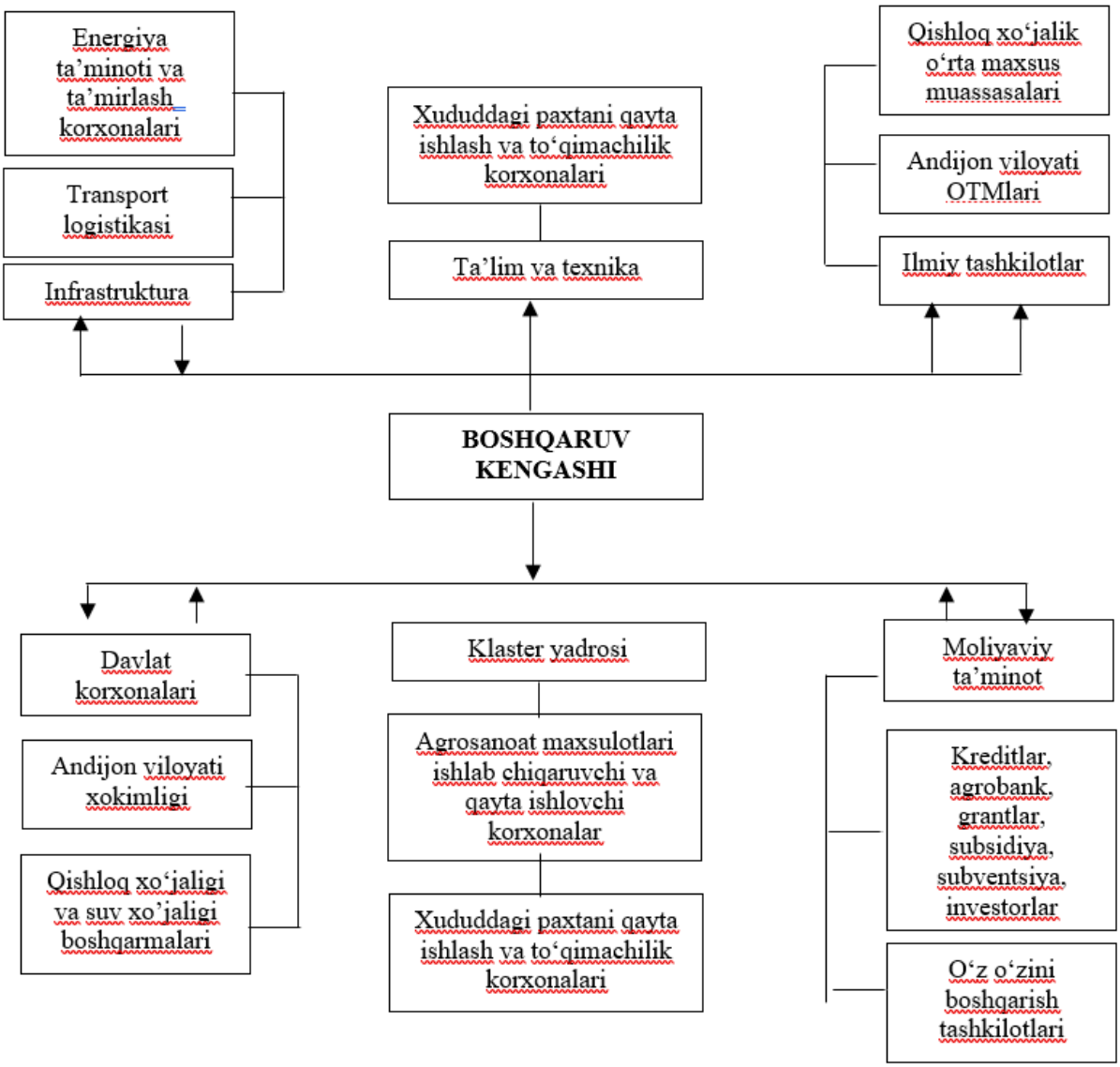
4) agrosanoat majmuasida tarmoq ichidagi integratsiyani rivojlantirish talab etiladi.

2017-2020-yillarda mamlakatimiz agrosanoat klasterlarini o‘rganish natijasida yuqorida taklif qilingan raqamli boshqaruv joriy etilsa, korxona amalga oshirilganlik darajasining har bir foizi uchun 0,49 foiz miqdorida qo‘shimcha foyda olishini aniqladik.

O‘zbekiston agrosanoat klasteri tarmoqlarga mansublik asosida o‘zaro boglangan tashkilotlar (qishloq xo‘jaligi, qayta ishlash korxonalari, oliy o‘quv yurtlari, infratuzilma ob’ektlari va boshqalar) birlashmasi bo‘lishi kerak. Mamlakatning Andijon viloyatidagi paxta-to‘qimachilik klasteri modeli 2-rasmda ko‘rsatilgan. Klaster faoliyatini muvofiqlashtiruvchi boshqaruv kengashi tomonidan boshqariladi. Muvofiqlashtiruvchi kengash funksiyalariga umumiy moliyaviy, moddiy, innovatsion, axborot va boshqa resurslardan foydalanishni muvofiqlashtirish, tahlil qilish va nazorat qilish kiradi. Klaster mavjud quvvatlarni rekonstruksiya qilish va modernizatsiya qilish asosida ham, yangi ishlab chiqarishlarni tashkil etish orqali ham tashkil etilishi mumkin.

Agrosanoat klasteri korxonaga yetkazib beruvchilar va ishlab chiqaruvchilar o‘rtasida tejamkor va shaffof munosabatlar o‘rnatish imkonini beradi. Hududiy hokimiyat organlari uchun klaster yaratishning afzalliklari soliq to‘lovchilar soni va soliq solinadigan bazani ko‘paytirish, klaster tarkibiga kiruvchi korxonalar faoliyatini monitoring qilish tartibi sodda

boshqariladi. Mintaqada klaster strategiyasini amalga oshirish muvaffaqiyati innovatsion jarayonlar tizimining samaradorligiga ham bog‘liq bo‘ladi. Qishloq xo‘jaligi tarmoqlarining investitsiya muhitini yaxshilash va ularning raqobatbardoshligini oshirish mamlakatimiz agrosanoat majmuasining iqtisodiy samaradorligini oshirishga olib keladi.




2-rasm. Andijon viloyatidagi paxta-to‘qimachilik agroklasteri modeli.

2-rasmda ko‘rsatilgan Andijon viloyatidagi paxta-to‘qimachilik agroklasteri modeli to‘liq joriy qilinsa viloyat ichida joylashgan bir xil soha korxonalarini hamda ular bilan yagona texnologik zanjirda bo‘lgan ilmiy, ta’lim, muxandislik, konsalting, standartlashtirish, moliyaviy, transport va boshqa xizmatlarni uyg‘unlashtiradi. Shu asosda innovatsion ishlab chiqarish tashkil etiladi va raqobatbardosh tovarlar yaratishning yaxlit tizimi yuzaga keladi. Eng muximi, bu jarayonlar axolining bandlik darajasini ta’minlaydi va ularni turmush darajasini oshirishga xizmat qiladi.

Olib borgan tadqiqotimizni natijasi sifatida quyidagilarni taklif qilamiz:

- Andijon viloyatidagi mavjud strukturani takomillashtirib, rasmlarda ko‘rsatilgan strukturalarni joriy qilish;
- Agrosanoat klasterlarini to‘liq joriy qilish, ayniqsa paxtachilik-to‘qimachilik, don maxsulotlari, meva-bog‘dorchilik va boshqalar;

- Viloyat agrosanoat klasterlarini barcha ob'ektlarida raqamli boshqaruvni joriy qilish;
- Viloyat agrosanoat klasterlari uchun zamonaviy kadrlarni tayyorlash va ularni malakalarini oshirish.

Yuqoridagi takliflar joriy qilinsa Yangi O'zbekistonni barcha viloyatlarida agrosanoat klasterlari ijtimoiy-iqtisodiy va texnik-texnologik rivojlanadi.

Bu esa mamlakatimizni barqaror ijtimoiy-iqtisodiy rivojlanishiga va shu asosida aholimizni turmush darajasini yanada yuksaltirishga asos yaratiladi.

**Adabiyotlar:**

[1]. Mirziyoyev Sh.M. "Yangi O'zbekistonni strategiyasi", 2021-yil. Toshkent, 458 b.
[2]. Mirziyoyev Sh.M. "Oliy Majlisga Murojaatnoma", Toshkent "O'zbekiston" 2020-yil 29-dekabr.
[3]. Kuldashev Erkin, Xudayberdiev M. "Mashinasozlik korxonalarini raqamli boshqarish" Universum: ilmiy jurnal. - № 7 (72). 2020-yil.

УДК 007.12

# ЯНГИ ЎЗБЕКИСТОН КОРХОНАЛАРИДА РАҚАМЛИ БОШҚАРИШ КОНЦЕПЦИЯСИ

Э. Қўлдашев

*Андижон машинасозлик институти*
*(Қабул қилинди 7.12.2021 й.)*

*Аннотация. Корхона ва ташкилотларда ахборот технологияларидан қанчалик самарадорли фойдаланилса, рақамли бошқарувни ташкил этиш асосида белгиланган тадбирлар тўлиқ бажарилади. Бу эса мамлакатимизни барқарор ривожланишига ва халқимизни фаровонлигини яхшиланишига асос бўлади.*

***Таянч сўзлар:*** *рақамли иқтисодиёт, маркетинг, ахборот технологиялари, концепция, инновация, рақамли бошқарув.*

*Аннотация. Чем эффективнее пользоваться информационными технологиями, тем лучше будут выполнены намеченные мероприятия и цифровое управление на предприятиях и организациях. Это служит надежной основой устойчивого развития государства и благосостояния народа.*

*Ключевые слова: цифровая экономика, маркетинг, информационные технологии, концепция, инновации, цифровое управление.*

*Annotation. The more effective use of information technology gives opportunity to perform completely tasks that are based on implementation of digital management at enterprises and organizations. This serves as a reliable basis for the sustainable development of the state and the blogosphere of the people.*

***Key words:*** *digital economy, marketing, information technology, concept, innovation, digital governance.*

Янги Ўзбекистон Республикасини ривожлантириш стратегиясини амалга ошириш бўйича қарор ва фармонлар қабул қилиниб, улар доирасида қатор комплекс тадбирлар ишлаб чиқилмоқда. Бу тадбирларни тизимли ва муваффақиятли амалга оширилиши ҳозирги шароитда энг долзарб масалалардан биридир. Бу долзарб масалани самарали ҳал килиш учун мамлакатимиздаги барча корхона ва ташкилотларда рақамли бошқарувни жорий килиш керак. Бу эса корхона ва ташкилотлардаги резерв ва имкониятлардан тўлик фойдаланишга имконият яратади. Лекин корхона, ташкилот раҳбарлари ва мутахассислари томонидан рақамли бошқарув масалалари тўлиқ ўрганилмаган [1].

Корхоналарда замонавий бошқарувни ташкил этиш учун корхоналарда қуйидаги масалаларни:

- маркетингни бошқариш;
- ахборот технологияларини жорий этиш;
- инновацион бошқарувни ташкил этиш;
- ходимлар фаолиятини мотивлаштириш (фаоллаштириш);

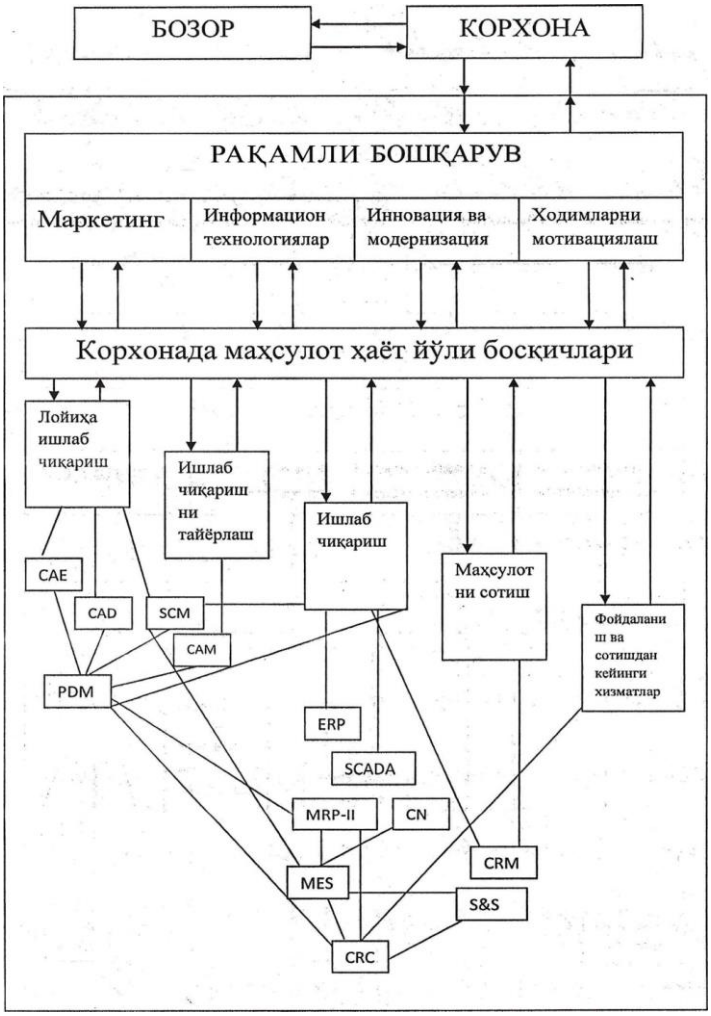
- автоматлаштирилган бошқариш тизимларини жорий этиш ва улардан самарали фойдаланиш керак.

1-расм. Рақамли бошқариш концепцияси.

Андижондаги “UzAutoMotors” АЖ, “UZ-KARAM-KO” МЧЖ қ/к, “UZ-DONG JU PAINT” МЧЖ қўшма корхоналарини охириги йиллари (2015-2020 й.й.) давомидаги тадқиқотларимиз натижасида рақамли бошқариш концепциясини ишлаб чиқдик.

Концепция сўзи лотин тилидаги “conceptio” сўзидан келиб чиққан. Луғавий маъноси эса “мажмуа” ёки “тизим”ни англатади. Ҳозирги шароитда “Рақамли бошқариш концепцияси” тўғрисида олимлар ва мутахассислар ўртасида ягона фикр мавжуд эмас. Шу сабабли бу масала бўйича қуйидаги таърифни таклиф этамиз. Рақамли бошқариш концепцияси – бу қўйилган мақсадни маркетинг, ахборот технологиялари, инновациялар ёрдамида ходимларни фаоллаштириш қоидалари асосида электрон бошқариш ва оптимал натижа олиш тизимидир. Бу таърифни чизмада қуйидагича тасвирлаш мумкин (1-расм).

Компьютер тизими ва тармоқлари ёрдамида қўйилган мақсад бажарилади. Бу мақсадни бажаришда замонавий ахборот технологияларидан фойдаланилади. Бу жараёнда қўйилган мақсадга бўлган талаб маркетинг қоидалари асосида аниқланади. Аниқланган талаб ҳажми инновациялар, автоматлаштирилган тизимлар, фаол ходимлар ёрдамида рақамли бошқариш амалга оширилиб оптимал натижа олинади [2].




2-расм. Корхоналарда рақамли бошкарувни ташкил этилиши ва уни автоматлаштириш тизимлари.

Изланишларимиз натижаси сифатида шу нарсани анидладикки, рақамли бошқарувни қўллаш даражаси қанчалик юқори бўлса, унга муносиб равишда корхона самарадорлиги ортиб боради. Шу сабабли қуйидаги формулани таклиф қиламиз:

$$S_k = \frac{R_b}{X} \quad (1)$$

$$R_b = \frac{S_k \cdot X}{N} \quad (2)$$

$$R_b = I_m \cdot I_i \cdot I_{AT} \cdot I_a \cdot I_x \quad (3)$$

Бу ерда:

$S_k$ – корхона самарадорлиги;

$R_b$ – рақамли бошқарувни қўлланиш даражаси;

$X$ – харажатлар суммаси;

$N$ – корхона оладиган натижавий кўрсаткич (фойда, ялпи маҳсулот қиймати, рентабеллик даражаси ва ҳ.к.).

$I_m$ – маркетинг индекси;

$I_i$ – инновацион бошқарув технологияларини жорий қилиш индекси;

$I_{AT}$ – ахборот технологияларидан фойдаланиш индекси;

$I_a$ – автоматлаштирилган тизимларни қўллаш даражасининг индекси;

$I_x$ – ходимларни мотивлаштириш (фаоллаштириш) индекси.

(1) ва (2) формулалардан кўриниб турибдики, рақамли бошқаришни ташкил этишда ва корхона самарадорлигини оширишда асосий омиллардан бири – ахборот технологияларини жорий этишдир.

(2) ва (3) формулалардан фойдаланиб, (4) формулани ҳосил қиламиз:

$$I_{AT} = \frac{S_k \cdot X}{I_m \cdot I_i \cdot I_a \cdot I_x \cdot N} \quad (4)$$

Биринчи ва иккинчи расмлардан – “Рақамли бошқариш концепцияси” мураккаб тадқиқот эканлиги кўриниб турибди. Шу сабабли мазкур мақоламизда ахборот технологияларининг рақамли бошқаришга таъсирини ўрганиш билан чегараландик [3].

Тўртинчи формуладан кўриниб турибдики, корхонада ахборот технологияларидан қанчалик яхши фойдаланилса, унга мутаносиб равишда корхона самарадорлиги тўғри пропорционал равишда ортиб боради.

(4) формуладан ва математик-статистик усуллардан фойдаланиб машинасозлик корхоналари олаётган фойда миқдорига ахборот технологияларини таъсирини ўргандик.

Масалан, охирги 3 йилда (2018-2020 й.й.) Андижондаги “UZAUTOMOTORS” АЖ, “UZ-KARAM-KO” МЧЖ к/к, “UZ-DONG JU PAINT” МЧЖ қўшма корхоналарининг олаётган фойдаларини ҳар минг сўмига ахборот технологияларидан самарали фойдаланиш ҳисобига ўртача 270 сўм тўғри келишини аниқладик. Демак, корхона раҳбарлари ва мутахассислари ахборот технологияларидан қанчалик самарали фойдаланса, унга мутаносиб равишда корхона фойдаси ортиб боради.

Хулоса қилиб айтганда, корхона ва ташкилотларда ахборот технологияларидан

қанчалик самарадорли фойдаланилса, замонавий бошқарувни ташкил этиш асосида белгиланган тадбирлар тўлиқ бажарилади. Бу эса мамлакатимизни барқарор ривожланишига ва халкимизни фаровонлигини янада яхшиланишига асос бўлади.

**Адабиётлар.**

[1]. Мирзиёев Ш.М. Янги Ўзбекистонни ривожлантириш стратегияси. Т. 2021 йил.
[2]. Қўлдашев Э., Икромов Х. Компьютерли лойиҳалаш. Андижон, 2021 йил.
[3]. Chaffey, D. – Digital Business and E-Commerce Management. London, 2019.

## NAZARIY BILIMLARNI O‘ZLASHTIRISHDA INTEGRAL USULLARDAN FOYDALANISH ASOSLARI

K. Karimxodjaev, G‘.M. Baxodirov

*Andijon mashinasozlik instituti, Karimxodjaevnazirjon @gmail.com*
*(Qabul qilindi 7.12.2021 y.)*

*Ushbu maqolada oliy o‘quv yurtlari talabalari va magistrantlari uchun murakkab xususiyatga ega bo‘lgan nazariy mutaxasislik fanlarini o‘zlashtirishda zamonaviy integral usullarni qo‘llash asoslari yoritilgan. Bunda amaliy statistik matematika va axborot texnologiyalaridan keng foydalanish tavsiya etilib nazariy fanlarni o‘zlashtirish sxemasi ishlab chiqilgan.*

***Kalit so‘zlar:*** *Magistr,talaba, integral usullar,internet, stoxastik bog‘lanish, avtomobil transporti, ishonchlilik nazariyasi.*

*В данной стате освещены вопросы изучения и освоения сложных теоретических основ специалных предметов для студентов и магистрантов высших учебных заведений. При этом предлагается широкое применение системы информационной технологии и разработанна схема изучения и освоения теоретических основ специалных предметов.*

***Ключевые слова****: Магистр, интегральные методы, стохастическая связь, автомобильный транспорт, теория надежности.*

*This article highlights the issues of studying and mastering the complex theoretical foundations of specialized subjects for students and undergraduates of higher educational institutions. At the same time, a wide application of the information technology system is proposed and a scheme for studying and mastering the theoretical foundations of specialized subjects is developed.*

***Key words.****Master, integral methods, stochastic connection, road transport, reliability theory.*

Ma‘lumki, nazariy xususiyatlarga ega bo‘lgan bilimlarni o‘zlashtirish murakkab ahamiyatga ega bo‘lib o‘quvchidan jiddiy mehnat qilishni talab etadi. Chunki nazariy bilimlar ko‘z o‘ngimizdan tashqarida bo‘lib, uni ko‘rish orqali o‘zlashtirishning imkoniyati juda kam. Bunday bilimlar asosan aqliy tafakkur etish yordamida o‘zlashtiriladi. Shuning uchun ham bunday bilimlar o‘quvchining fikrlay olish, ko‘rilayotgan materialni fazoviy tafakkur orqali ko‘z oldiga keltira bilish, turdosh fanlardan yetarli bilimga ega bo‘lish va shu kabi boshqa individual qabul qila olish xususiyatlariga bog‘lik buladi. O‘quvchining tafakkur qila olish qobilyati qancha yuqori bo‘lsa, uning bilim olish imkoniyati ham shuncha yuqori bo‘lishi mumkin. Lekin umumiy holda ko‘pchilik o‘quvchilar analitik bilimlarni bir qator qiyinchiliklar bilan o‘zlashtiradilar.

Nazariy bilimlar xaqidagi asosiy ma’lumotlar o‘qituvchi tamonidan ilk bor maruza davomida o‘quvchilarga yetkaziladi, so‘ng amaliy mashg‘ulotlar yordamida bunday bilimlar to‘ldiriladi. Lekin ushbu mashg‘ulotlar orqali olingan bilimlar ham xali yetarli emas. Uni puxta o‘zlashtirish uchun o‘quvchi o‘z ustida mustaqil ishlashi, olgan bilimlari bo‘yicha amaliy ko‘nikmalarni hosil qilishi, hamda shaxsiy fikr va takliflar bayon qila olishi zarur. Ushbu talablarni barpo qilishdagi eng zaruriy shartlardan biri talabada o‘zlashtirilayotgan fanga nisbatan qiziqishning bo‘lishidir. Ana shunday talablar mavjudligi uchun nazariy bilimlarni o‘zlashtirishni osonlashtirish va uni uzoq vaqt yodda saqlash va amalda qo‘llay

olish ko‘nikmalarini hosil qilishda bilimga intiluvchilarga yordam berish maqsadida quyidagi integral sxematik usullardan foydalanish taklif etiladi.

Masalan, nazariy xususiyatga ega bo‘lgan quyidagi material berilgan bo‘lsin: "Avtomobil transporti ishonchlilik nazariyasi asoslari. Raddiyat (buzilish) – tasodifiy hodisa, uning amaldagi taqsimot qonuniyatlarini urganish". Ushbu masalaning yechimi ehtimollar nazariyasi, statistik matematika, fizika, avtomobil transporti va uning texnik ekspluatatsiyasi xamda shu kabi boshqa fanlar xaqidagi bilimlarga asoslangan bo‘lib, yuqori murakkablik xususiyatiga ega. Shuning uchun ham ishonchlilik nazariyasi haqidagi ilk ma’lumotlar o‘qituvchi tomonidan ma’ruza mashg‘ulotlari paytida amaliy , statistik matematika fanlari va axborot texnologik tizim ma’lumotlari bilan bog‘liq ravishda tushuntirilishi maqsadga muvofiqdir.

Zamonaviy sharoitda amaliy matematika muhim ahamiyatga ega bo‘lib, ushbu fan orqali xalk xo‘jaligining turli tarmoqlarida mavjud bo‘lgan tasodifiy hodisalarni prognoz qilish va uning asosida optimal, ya’ni texnik-iqtisodiy jihatdan eng qulay yechimlarni axborot texnologik tizim yordamida katta sarflarsiz topish mumkin bo‘ladi. Har bir voqe’likni hodisa deb qarasak, uning sodir bo‘lishi bir necha argumentlarga bog‘liq bo‘lib, hodisa va argumentlar orasida matematik bog‘lanishni tashkil etadi, ushbu bog‘lanishlar ikki xil turga bo‘linadi:

- determinar boglanish;
- stoxastik boglanish.

Determinal bog‘lanishlar asosida malum konuniyatlar yotib bunday bog‘lanishli hodisalar ana shu konuniyat asosida ro‘y beradi. Determinar bog‘lanishlarda xar bir argument qiymatiga funksiyaning bitta qiymati to‘g‘ri keladi. Determinal bog‘lanish misoliga erkin tushayotgan jism bo‘lishi mumkin. Bunda jism bosib o‘tgan yo‘lning har bir qiymatiga vaqtning ham ma’lum bir qiymati to‘g‘ri keladi. Erkin tushayotgan jismning to‘la bosib o‘tgan yo‘li ushbu ma’lum tenglik orqali topiladi.

$$S = \frac{gt^2}{2}$$

Stoxastik bog‘lanish deganda esa shunday bog‘lanish tushuniladiki, argumentning har bir qiymatiga funksiya taqsimot zichligining alohida miqdori to‘g‘ri keladi. Stoxastik bog‘lashlar matematik modellar yordamida ifodalanadi va ko‘p holatlarda ushbu modellar orqali qaralayotgan bog‘lanishlar xaqida taxminiy xulosalar olinadi. Matematik modellar xalq xo‘jaligining turli tarmoqlarida qo‘llaniladi (masalan mashinasozlik, biologiya, kimyo, tibbiyot, iqtisod va boshqa shu kabi barcha sohalarda). Matematik modellar ko‘rilayotgan jarayonning mohiyatini matematik ifodalash va uning uchun optimal yechimlar tanlash imkoniyatini beradi. Ko‘rilayotgan jarayonlarning qonuniyatlarini ob’ektiv (aniq) ifodalash uchun matematik modellar ushbu jarayonga ta’sir ko‘rsatayotgan barcha ichki va tashqi omillarni xisobga olishi kerak. Bunday shartni amalga oshirish uchun ko‘rilayotgan jarayon ustidan eksperiment rejalashtirish, uni o‘tkazish va olingan natijalarga kompyuter texnikasi yordamida statistik ishlov berish va taxlil etish zarur bo‘ladi.

Inson faoliyatining barcha ko‘rinishlarini matematik modellar yordamida ifodalash mumkin bo‘lib, ko‘rilayotgan har bir jarayonga ta’sir etuvchi barcha ichki va tashqi omillar tasodifiylik hususiyatiga ega. Va ushbu tasodifiy omillarning jarayonga ta’siri yetaklovchi bo‘lib xizmat qiladi.

Masalan, texnik xizmat ko‘rsatish stansiyalarining samarali ishlashi, avtomobillarning stansiyaga tasodifiy kirishi, unda bo‘lishi va avtomobillarga texnik xizmat ko‘rsatish (TXK) va remont uchun ketgan tasodifiy vaqtga uzviy bog‘liqdir. Shuningdek dillerlik magazinlarining ham mashinaga tasodifiy kelgan haridor va haridorga tasodifiy xizmat ko‘rsatish vaqtlariga bog‘liq bo‘ladi. Mana shunday sharoitlarda, ya’ni bitta jarayonga bir necha tasodifiy omillar ta’sirida avtomobillarga TXK jarayoni uchun zarur jihozlar, ishchi hodimlar soni, mehnat sig‘imi, sifati va shu kabi bir qator ko‘rsatkichlarning optimal yechimlarini topish zarur bo‘ladi.

Demak, ko‘rilayotgan barcha jarayonlar va ularga tasodifiy ta’sir ko‘rsatayotgan omillar orasida o‘zaro bog‘lanishlar va ularning ta’sir konuniyatlarini matematik ifodalash va optimal (yeng qulay) yechimlarni topish – eksperimentni to‘g‘ri tashkil etish, extimollar nazariyasi, statistik matematika va axborot texnolgik tizim vositalari yordamida amalga oshiriladi.

Ishonchlilikning matematik nazariyasi avtomobillarga TXK, remont qilish ishlarining barcha masalalarini hal etishda muhim ahamiyatga ega. Ayniqsa, avtomobilsozlikda ishlab chiqarilayotgan mahsulotning sifatini oshirish masalalari ishonchlilik nazariyasisiz mutlaqo mumkun emas. Chunki ishonchlilik ko‘rsatkichlarining asosiy tashkil etuvchilari bo‘lmish:

- buzilmasdan ishlash;
- uzoq muddat ishlash;
- remont ishlariga moyilligi;
- saqlanishga moyilligi

kabi tasniflarining son miqdori ishonchlilik nazariyasi asosida aniqlanadi. Ushbu nazariya orqali mahsulotlarda buzuqlik kelib chiqish sabablari qonuniyatlarini o‘rganib, maxsulotning eskirish vaqtini aniqlash va ishonchliligini oshirish tadbirlarini ishlab chiqish uchun xizmat qiladi. Mashinasozlikda ishlab chiqarilgan har qanday mahsulot eksperimental sinovlar asosida yuqori sifat ko‘rsatkichlarga ega bo‘ladi. Bunday eksperiment natijalari statistik tahlil qilinib uning asosida quyidagi tasodifiy holatlar o‘rganiladi:

- tasodifiy hodisalar;
- tasodifiy miqdorlar;
- tasodifiy jarayonlar.

Tasodifiy jarayonlar deb shunday bog‘liqlikka aytiladiki, u yoki sodir bo‘ladi yoki bo‘lmaydi. Masalan, avtomobil uzatmalar qutisi 400....500 soat ishlash oralig‘ida ishdan chiqadi yoki chiqmaydi. Demak uzatmalar qutisining ko‘rilayotgan intervallarda ishdan chiqish yoki chiqmasligi tasodifiy hodisadir. Tasodifiy hodisalar tarqalish ehtimolligi R(L) va zichligi R(L) orqali ifodalanadi. Voqe’likni sodir bo‘lish ehtimolligi eksperimental sinovlardan avval aniqlanadi va oddiy xolatlarda quyidagicha ifodalanadi:

$$P(L)=\frac{m(L)}{n}$$

m(L) – hodisaning sodir bo‘lishiga qulay sharoitlar soni;

n – barcha imkoniyatlar soni.

Tasodifiy hodisalarning tarqalish zichligi o‘tkazilgan eksperemental sinov natijalari asosida topiladi, ya’ni:

$$R(L) = \frac{m*(L)}{N}$$

m*(L) – tasodifiy hodisaning paydo bo‘lish soni;

N – barcha o‘tkazilgan tajribalar soni.

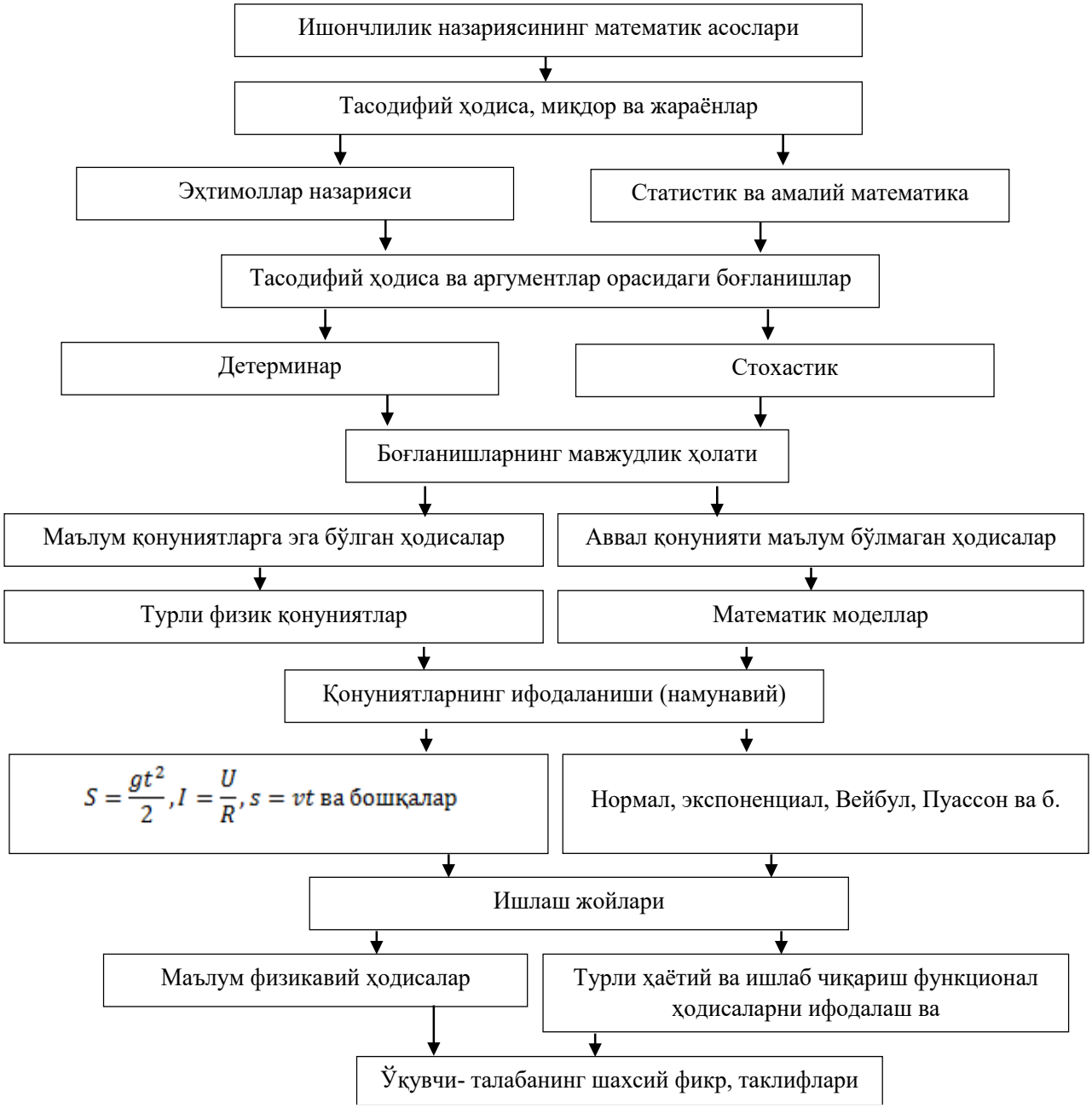
Tasodifiy miqdorlar deb shunday son qiymatlariga aytiladiki, ular tajriba natijasida yuzaga kelib, istalgan avval noma’lum bo‘lgan qiymatlariga ega bo‘lishi mumkin. Masalan, avtomobil tormoz tizimining ishdan chiqqunga qadar bosib o‘tgan yuli tasodifiy miqdor yoki qiymati deyiladi. Tasodifiy miqdorlarning analitik tarqalish qonuniyatlari umumiy holda ushbu ko‘rinishda yoziladi:

$$Y = f(x)$$

x – tasodifiy miqdorning qiymati (argument);

Y – tarqalish zichligi (funksiya).

Tasodifiy jarayon deb shunday funksiyalarga aytiladiki, o‘tkazilgan tajribalar natijasida ular avval malum bo‘lmagan tasodifiy ko‘rinishga ega bo‘lishi mumkin. Tasodifiy funksiyaning konkret tasodifiy ko‘rinish qabul qilishi uning realizatsiya bo‘lishi deb yuritiladi.Masalan, avtomobil detallarining yeyilib o‘z shaklini o‘zgartirishi, yonilg‘i-moylash materiallarining saqlanish jarayonida sifat o‘zgarishi va boshqalar.




Rasm. Murakkab nazariy mutaxassislik fanlarini o‘rganishning umumiy ko‘rinishi

Yuqorida eslatib o‘tilganidek tasodifiy miqdorlar ehtimollik qonuniyatlari orqali ifodalanadi va ko‘rilayotgan tasodifiy hodisalarning fizik mohiyatiga mos keladi. Ehtimollik qonuniyatlari bir o‘lchamli yoki ko‘p o‘lchamli bo‘lishi mumkin.

Avtomobil va uning agregat detallarining ekspluatatsiya sharoitida ishonchlilik ko‘rsatkichlarining son qiymatlari tasodifiy hodisa qonuniyatlari qo‘llanilib aniqlanadi, bu qonunlarning asosiylari quyidagilardan iborat:

Normal taqsimot qonuniyati funksiyasining zichligi quyidagi ifoda yordamida aniqlanadi:

$$f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} exp\left[-\frac{(x-\bar{x})^2}{2\sigma^2}\right]$$

f($x$) – qonuniyatning taqsimlanish zichligi;

$x$ – tasodifiy miqdor;

$\bar{x}$ – tasodifiy mikdorning o‘rtacha matematik qiymati;

$\sigma$ – o‘rta kvadratik og‘ish (ko‘rinish parametri) $exp$=2.72

Normal taksimot qonuniyati avtomobil detallarining asta sekinlik bilan yeyilish jarayonini ifodalasa, eksponensial taqsimot qonuniyatining matematik modeli ishonchlilik nazariyasida to‘satdan ro‘y beradigan buzuqliklarning paydo bo‘lish xolatini ifodalaydi. Bunday buzuqliklar (raddiatlar) odatda yuklama va issiqlik zo‘uriqishlarining me’yordan ortib ketgan vaqtlarida yuzaga keladi, masalan dvigatelda issiqlik harorati 100$^{o}$C dan ortib ketganida dvigatel detallarining ishdan chikishi, elektr kuchlanishning me’yordan yuqori bo‘lib ketgan xolatlarda lampalarning kuyib qolishi va boshqalar.

Avtomobillarga TXK stansiyalarida eksponensial taqsimot qonuniyati buzilgan, singan detallarni almashtirish, moylash, mexanizm, agregatlarni sozlash va shu kabi boshqa TXK operatsiyalarini o‘tkazgandagi jarayonlarini ifoydalaydi.

Eksponensial taqsimlanish qonuniyatlari ham ishonchlilik nazariyasida muhim o‘rin tutib, buzilmasdan ishlash ko‘rsatkichlarining son qiymatlarini aniqlashda qo‘llaniladi.

Eksponensial taqsimlanish qonuniyatining taqsimlanish zichligi ushbu formula orqali ifodalanadi.

$$F(t) = ye^{\omega t}$$

Bu yerda :

t – tasodifiy qiymat, vaqt yoki avtomobil bosib o‘tgan masofa, qiymat. (soat, kun, oy, yil, yoki m, km);

$\omega$ – qonuniyat parametri yoki uning tarqalish zichligi ;

$ye$ – vaqt birligiga to‘gri kelgan tasodifiy hodisa, raddiyat/soat. raddiyat/km.

Ko‘rilgan ushbu qonuniyatlardan tashqari avtomobil ekspluatatsiyasida bir qator konuniyatlar mavjud bo‘lib, ular quyidagilar: Puasson taqsimoti, Veybul, Gamma taqsimot konuniyati va boshqalar.

Yuqorida keltirilgan materialni puxta o‘zlashtirish uchun, magistr yoki talaba amaliy mashg‘ulotlar paytida misol va masalalar yechishi va asosan mustaqil o‘z ustida ishlashi zarur. Shuning bilan bir qatorda o‘zlashtirilgan material tahlili bo‘yicha o‘quvchi o‘z fikr mulohazalarini to‘plab ularni quyidagi integral usulda berilgan sxemada joylashtirishi maqsadga muvofiqdir.Ushbu integral sxemalar umumiy holda quyidagi ko‘rinishda bo‘lishi mumkin (rasmga qaralsin).

**Hulosa.** Yuqorida ko‘rib o’tilgan ma’lumotlar asosida quyidagi hulosalarga kelish mumkin: Nazariy fan materiallari murakkab hususiyatga ega bo’lib ularni puhta o‘zlashtirish uchun, magistr yoki talaba amaliy mashg‘ulotlar paytida misol va masalalar yechishi va asosan mustaqil o‘z ustida ishlashi zarur. Shuning bilan bir qatorda o‘zlashtirilgan material tahlili bo‘yicha o‘quvchi o‘z fikr mulohazalarini to‘plab ularni integral usulda berilgan sxemada joylashtirishi va uni aqliy tafakkur orqali o’zlashtirishi maqsadga muvofiqdir.

**Adabiyotlar**


[1]. Колчин А.И. Демидов В.П Расчёт автомобилных и тракторных двигателей М.: "Высшая школа". 2008 - 496 с.

[2]. Надёжность технических систем. Справочник, М.:"Высшая школа". 1995 - 672 с.

[3]. Диллон.Б., Сингх У. Инженерные методы обеспечения надёжности двигателей М.: Мир 1984 - 318 с.

[4]. Техническая эксплуатация автомобилей. Баранов Ю.П, Болдин А.П, Власов В.М.и др. Под ред. Крамаренко Г. В. М.: Транспорт 1983 - 488с

[5]. Касман Ю.Я. Статистическая обработка экспериментальных данных. Томск. Изд-во ТПХ 2008 - 37 с.

[6]. Кобзар А.И. Прикладная математическая статистика. М.: Физматлит. 2006 - 816 с.

[7]. Крамаренко Г.В., Салимов А.У., Каримходжаев Н., Каюмов К.К. Качество топлива и надежность автотракторных двигателей. Ташкент, Фан. 1992.-126с.

[8]. ГрибанО.Н. Компютерные технологии как условие качественной профессионалной подготовки студентов вузов // Педагогическое образование в России. Екатеринбург, 2012. №2. С. 113-116.

[9]. Демкин В. П., Можаева Г. В. Организация учебного процесса на основе технологий дистансионного обучения. Томск, 2003.

# ВАҚТНИ ЎЛЧОВ ВОСИТАЛАРИ ТАРИХИДАН

М.Т. Халилов, М.М. Халилий, Б.Б. Батиров

*Андижон машинасозлик институти, Ohunjonxalilov@gmail.com*
*(Қабул қилинди 7.12.2021 й.)*

“Мен билганимча қилдим,
бошқалар яхшироқ қилишсин”
И. Ньютон.

*Ушбу мақолада вақт тушунчаси, вақтнинг таърифлари, хоссалари ва вақтни ўлчайдиган воситалар тўғрисида маълумотлар келтирилган.*
***Таянч сўзлар:*** *вақт, давомийлик, нисбий, хоссалари, ўлчов воситалари, Қуёш соати, сув соатлари.*

*In this article is given the dates about the concept, definitions, features and measuring means of time.*
***Keywords:*** *time, continuity, relativeness, features means of measurement. Sundial*

*В данной статье приведенны понятие времени, определения времени, свойства времени и приведены краткий обзор средств измерительных приборов времени.*
***Ключевые слова:*** *Время, понятие времени, продолжительность, относительность, свойства, измерительные приборы, Солнечные часы, водные часы.*

Биз кундалик ҳаётимизда воқеа, ҳодиса, жараёнларни баҳолаш учун координаталар (*x, y, z)* ва вақтдан фойдаланамиз. Координаталар воқеа ҳодиса, жараёнларни, қаердалигини, ўлчамларини ифодаласа, ВАҚТ, воқеа ҳодиса ва жараёнларни давомийлигини ифодалайди.

Биз коинотни, коинот ичидаги жараёнларни кузатиб, ўрганиб баҳолашда, назария-тажриба-натижа-хулоса кетма-кетлигига асосланамиз. Бу жараёнлар ўз-ўзича яшайди, биз ҳам шу жараёнларни ичидамиз. Демак, коинотдаги, Ердаги, ҳаётимиздаги воқеа, ҳодисалар жараёнларини, баҳоловчи энг асосий катталиклар координаталар ва ВАҚТ.

Вақт тўғрисидаги тўлиқ тассавурга эга бўлиш учун бизнингча уни қуйидаги кетма-кетликда ўрганиш керак:

1. Вақт тушунчаси, вақтнинг таърифи ва мазмуни;
2. Вақтнинг хоссалари;
3. Вақтни ўлчайдиган воситалар.

Вақт тушунчаси, вақтнинг таърифлари ва мазмуни тўғрисидаги Исаак Ньютоннинг (1643-1727) “Математическое начало натуральной философии” асарида вақтни мутлақ ва нисбий вақтларга ажратиб уларга қуйидагича таърифлар берган:

“Мутлақ, ҳақиқий математик вақт, ўз-ўзича ва ўз моҳияти бўйича, ташқарига ҳеч қандай алоқасиз ҳолда бир маромда ўтади ва уни давомийлик ҳам деб аталади”.

“Нисбий, туйилувчан ёки кундалик вақт бу аниқ ёки ўзгарувчан, сезгилар билан қабул қилинувчи, ташқи бирор бир ҳаракат давомида бажарилувчи, давомийлик меъёри бўлиб, кундалик ҳаётда, ҳақиқий математик вақт ўрнида қандайдир соат, кун, ой, йил ишлатилади” [1,2,3].

Биринчи таърифдаги “мутлақ вақт”, бу бизга боғлиқ бўлмаган умумий вақт бўлиб, уни коинот вақти десак ҳам бўлади. Умумий коинот вақтини биз фақат ичкаридан кузатамиз холос, чунки Еримиз ҳам коинотнинг бир парчаси бўлиб, унга ҳеч қандай таъсир ўтказа олмаймиз, уни аниқ ўлчай ҳам олмаймиз у ўз-ўзича ва ўз моҳияти бўйича мавжуд, биз ҳам шу вақтни ичида оқамиз, яшаймиз.

Ньютоннинг мутлақ вақтга берган таърифидаги вақтни мутлақлиги, ҳақиқийлиги, математиклиги, ўз-ўзича ва ўз моҳияти бўйича ҳеч қандай алоқасизлиги, бир текисда ўтиши,

давомийлиги – бу вақтнинг хоссаларига киради. Унда биринчи таърифдаги «. . . . . вақт бу . . . . . давомийлик . . . . .» деган маъно келиб чиқади.

Энди Ньютоннинг “нисбий вақт”га берган таърифига эътибор берсак вақтни туйилувчанлиги, нисбийлиги, кундалийлиги, аниқлиги, ўзгарувчанлиги, сезгилар билан қабул қилинувчанлиги, бирор ҳаракат давомида бажарилувчанлиги хоссалари бўлса, соат, кун, ой, йиллар вақтни ўлчов бирликлари, унда бу таърифдаги “ . . . . вақт бу . . . . давомийлик . . . .” деган маъно келиб чиқади.

Ҳозирда вақтнинг хоссалари қуйидагилардан иборат деб хисобланади: абадийлиги, чексизлиги, тартиблилиги, давомийлиги, йўналганлиги, узликсизлиги, қайтмаслилиги, оқувчанлиги, даврийлиги, ўткинчилиги, бугунгилиги, келажаклилиги, мутлақлилиги, нисбийлиги, ўта катта ва ўта кичик миқдорларда бўлишлиги кабилардир. Шунингдек, ҳаётимизда ижтимоий, биологик ва хусусий вақтлар ҳам мавжуд. [8,9,10]

Энди вақтни қандай қилиб, қайси ўлчов воситаларида ўлчанишига тўхталиб ўтамиз.

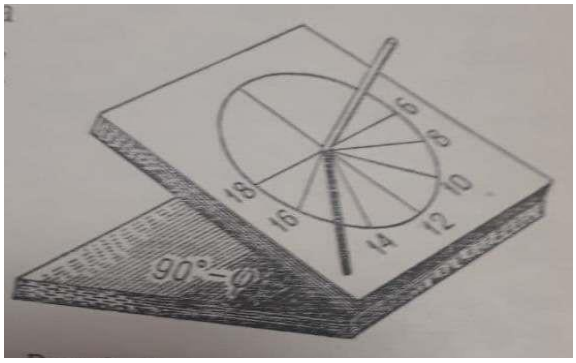
Қадим замонларда вақтни Қуёш соатлари, қум соатлари, олов ва сув соатлари ёрдамида баҳолашган ва ўлчашган. [3]

Қуёш соатлари аниқ ва узун соя берувчи предметдан ва циферблатдан ташкил топган бўлиб, циферблатда вақтни кўрсатувчи чизма бўлаклар бўлган. Бу соатлар вертикал ва горизонтал кўринишиларида ҳам бўлган. Бу тўғрисида С.Х. Азизовнинг “Минора – Қуёш соати” мақоласида ҳам батафсил маълумотлар келтирилган. [11]

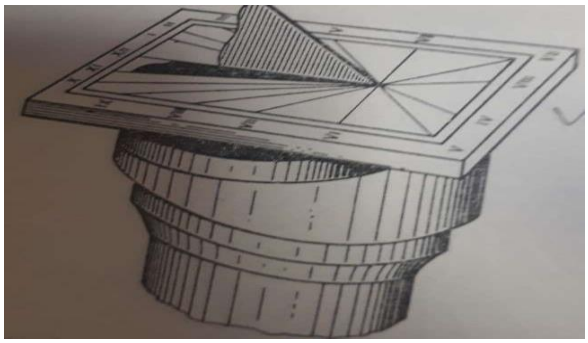
Экваториал Қуёш соатларида (1 - расм) соат циферблати горизонтга $90^0 - \varphi$ бурчак остида жойлаштирилади. Бундаги φ – бурилиш жойини махаллий географик кенглиги. Масалан, Москва (Тошкент) учун тайёрланган экваториал қуёш соатини кўриб чиқайлик.

Маълумки, Москваа шаҳри $55^0 48'$ географик кенгликда жойлашган, унда соатнинг асоси сиферблатни горизонтга нисбатан $90^0 - 55^0 48' = 34^0 12'$ бурчак остида жойлаштирилади.

Экваториал Қуёш соатининг кўрсатгичи стержен(қалам) кўринишида ясалиб, циферблатни ўртасига шундай жойлаштириладики унинг бир қисми циферблатнинг юқорисига, бир қисми эса циферблатнинг тагида бўлади. (1 - расм). Стерженни бундай жойлаштирилишига сабаб, экваториал қуёш соатларида йилнинг бир қисмида, стерженнинг сояси юқорида, бошқа қисмида соя пастга бўлади.



(1 - расм).


(2-расм).

Бу экваториал соатларнинг афзаллиги шундайки, унинг циферблатидан йил давомида фойдаланинш мумкин. Яна шуниси эътиборлики соат циферблати бўлаклари тенг тақсимланган. Камчилиги кўрсаткичнинг сояси йилнинг бир қисмида, циферблат остида бўлиб, уни кўришни қийинлаштиради.

Горизонтал Қуёш соатлари (2-расм). У циферблатли доска ва вақтни кўрсатувчи учбурчак шаклидаги кўрсаткичдан иборат бўлади. Бу учбурчакнинг ўткир бурчаги берилган жойдаги географик кенгликка тенг ҳолатда қилинади, бунда учбурчакнинг оғиш томони Ернинг ўқига параллел ҳолда бўлиб қолади. Учбурчакли кўрсаткичи шундай ўрнатиладики

унинг текислиги циферблатга перпендикуляр жойлашган бўлиб, унинг текислиги циферблат асосининг чизиғини давоми йўналиши шимол-жануб йўналишига мос бўлади.

Куннинг ярмида кўрсаткичнинг сояси (бизнинг шимолий ярим шаримизда) шимолга йўналган. Шундай қилиб учбурчакнинг асосини йўналиши циферблатдаги 12 ни(соат вақтни) кўрсатади. Горизонтал Қуёш соатларида кун давомида соянинг (кўчиш) тезлиги ўзгариб туради. Шунинг учун циферблатдаги соат белгилари ҳар хил ўзгарувчан бурчаклар билан ифодаланади. Горизонтал Қуёш соатларида ҳам экваториал соатларга ўхшаш циферблатдан йил давомида фойдаланиш мумкин.

Қадимги (Египет) Мисрда баланд ва тобланиб турувчи Қуёш соатлари бўлган. Бундай қурилмалар қадимги Афина, Римларда ҳам бўлган. Чунончи Рим императори Август томонидан бу қурилмаларни бўйини 34 метргача етказилган.

1272 йили Хитой императори Кошу-Кинг 40 поғонали вертикал узун Қуёш соатини қурдирган.

(3-расм).

(4-расм).

Кейинчалик 1430 йилда Амир Темурнинг набираси буюк астроном Мирзо Улуғбек ўша замонда аниқлиги юқори бўлган 175 поғонали, бўйи 50 метрли қуёш соатини барпо қилган.

Улуғбек яратган Қуёш соатида минора тенг бўлакларга бўлинганлиги учун вақтни аниқлашда нафақат унинг соясидан, балки Қуёш тушиб турган томондан фойдаланиб ҳам аниқлаш мумкин бўлган.

Қуёш соатлари турли мамлакатларда XVII асрларгача қурилиб ишлатилиб келинди. Лекин бу соатлардан кечқурунлари фойдаланиб бўлмас эди. Буларни бир жойдан иккинчи жойга кўчириш, кўтариб юриш, фойдаланишга ноқулай эди. Қадимги олимлар соатларни аниқлик даражасини ошириш ва қулайлигини яхшилаш мақсадида қум соатларини ўйлаб топишди.

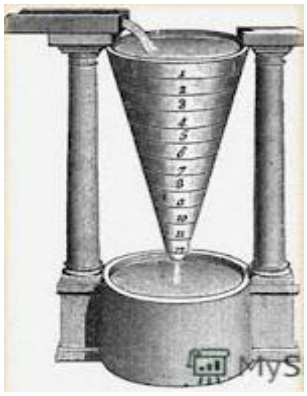
Одатда қум соатлари иккита шаффоф воронкасимон шишалардан тайёрланиб, уларни учлари бирлаштилаб, уларнинг бир томонига қум солиниб кенг юзали томонлари ёпилган ҳолда ишлатилади. Бу қурилмани бир томонига қум солиниб, тикка ҳолатда қўйилса, қум маълум вақтдан кейин пастки томонига оқиб тушади. Каттароқ ва қисқароқ вақтни ўлчаш учун қум соатни шаклини ўзгартириш мумкин. Шундай қилиб, керак бўлса бир жойда ёки кўтариб юриш мумкин бўлган турли кўринишдаги қум соатларини ўйлаб топилди. Лекин бу қум соатларнинг аниқлик даражаси паст ва узоқ давомийликни ўлчай олмас эди.

Ўтган ва ҳозирги замонда ҳам қизиқувчи ихтирочилар турли хил Қуёш соатларини яратишган, улардан биттаси (3 – расм) да келтирилган.

Юқорида кўриб чиқганимиздек Қуёш соатлари “Оловли соат” ва “Қум соат” ларининг ўзига хос камчиликлари бўлгани учун, амалда кенг тарқалиб кетмади. Шуларни ҳисобга олган ҳолда қадимги замон ихтирочилари сув соатларини яратишни бошладилар. Сув соатлари қадимги Миср, Вавилион, Греция, Хитой мамлакатларида ишлатилиб келинган. Греклар сув соатларини “Клепсидра” – “Сувни ўғирловчи” қурилмалар деб ҳам аташган.

Дунё цивилизацияси, маданиятининг маркази қадимги Мисрда биринчи бўлиб “Оқувчи вақт” эърамиздан олдинги (1414-1375) йилларда ясалган. Аменхотепа III салтанати даврига мос келувчи яхши сақланган, алебастрдан ясалган сув соатлари 1940 йили топилган. Ҳозирда бу сув соатлари Қохира музейида сақланмоқда [11].

Шунга ўхшаш сув соатлари сопол тувaклардан иборат бўлиб, ички томонига 12 та тенг бўлакларга бўлинган горизонтал белгилар қўйилган. Сув тўлдирилган тувакнинг пастки қисмида кичик тирқиш бўлган, тагида эса сув тўпланадиган идиш қўйилган. Бу идишдаги сув томчилари маълум тенг интерваллар билан томиб турган ва бу сув сатҳини камайишига қараб вақтни билиб туришган. Сув камайса тўлдириб турилган. Бундай қурилмалардан фойдаланиб кундизи ҳам, кечаси ҳам қанча вақт ўтганини кузатиб туришган. Кейинчалик бу сув соатлари такомиллашиб аниқлик даражаси ортиб борган (4-расм).


(5-расм).

Бу қурилмалар турли ҳил шаклда XVII асргача қўлланилиб келинган. Сув соатларини ишлатилишига боғлиқ “Вақтни оқиши”, “Вақт оқиб бўлди” маъносидаги сўзлар пайдо бўлди.

1657 йил Иссак Ньютон анча мукаммаллашган ўзининг сув соатини яратган. (5-расм), [12], [13].

Кейинчилик аниқлик даражаси юқори бўлган механик ва маятникли соатлар ўйлаб топилди. Инсонларнинг ихтирочилиги туфайли ҳозирги замонда турли хил кўринишдаги соатлар ишлаб чиқила бошланди.

Ҳозирги вақтда ҳам соатларни ўлчаш аниқлигини ошириш мақсадида секундомер, атом соатларни турли механизмли соатларни ўйлаб топиш давом этмоқда.

Энди бизда шу турли хилдаги, ишлаш механизмлари ҳар-хил бўлган соатлар, секундомерлар ёрдамида нимани ўлчамоқдамиз деган савол туғилади. Юқорида келтирилган манбаларга асосланган ҳолда Ньютон айтган “давомийлик” ни вақт деб атаб, уни юқорида айтиб ўтилгандек “Қуёш соати”, “Оловли соатлар”, “Сув соати”, “Қум соати”, “Стрелкали механик соатлар”, “Маятникли соат”, “Электр соати”, “Стрелкали ва сонли соатлар”, “Атом соатлари” ва бошқа турли хил соатлар (ўлчов воситалари) ёрдамида ўлчаймиз.[3]

Демак биз “икки физик ҳодисалар орасидаги давомийлик меъёрини, вақтни ўлчаймиз”.

Бизга маълумки, физикада ҳодиса ва жараёнларни бевосита кузатиш, таққослаш йўли билан ўрганилади. Ўлчаш деб, берилган катталикни бирор бир намунага, эталонга солиштириб, таққослашга айтилади. Вақтни аниқ ўлчашда халқаро бирликлар системасида қабул қилинган наъмуна, эталонга солиштирилади. Вақтнинг эталони сифатида секунд олинади.

**Адабиётлар**


[1]. Ньютон И. «Математических начала натуральной философии» пер. А.Н.Крылова собрание сочинений – М.:изд-60 АН СССР, 1936 – Т. VII.

[2]. Ливенцев Н.М. «Курс физики», М., «Высшая школа». 1974

[3]. Завельский Ф.С., Время и его измерение. Москва «Наука» главная редакция физико-математической литературы. 1987

[4]. Исмоилов. М., Юнусов М.С. Элементлар физика курси. Тошкент «Ўқитувчи» 1990

[5]. Халилов М.Т., Тохиров А., Вақт ҳақида мулоҳазалар. Физика, математика ва информатика», илмий услубий журнал 4-сон 2009 йил Тошкент.

[6]. Халилов М.Т., Собиров Х.А., Султанова Ф.М. Вақт ва унинг хоссалари. Физика,математика ва информатика. Илмий услубий журнал. 2-сон 2012 йил. Тошкент.

[7]. Халилов М.Т. Самога саёхат. Илмий-адабий туплам. АндМИ. 2015

[8]. Халилов М.Т. Махсус нисбийлик назарияси элементлари. АндМИ. 2017

[9]. Халилов М.Т. Вақт тушунчаси хақида. Халкаро илмий-амалий анжуман. «Замонавий ишлаб чиқаришнинг иш самарадорлиги ва энерго-ресурс тежамкорлигини ошириш муаммолари». 03.10.1918 й. АндМИ

[10]. Халилов М.Т, Нисбийлик назарияси асослари АндМИ. 2020

[11]. Станислав Михаль. Часы. От гнома до аомных часов. Перевод с чешеского Р.Е. Мельцера. – М.: Знание, 1983

[12]. https://www.google.com/url?sa=i&url=https

[13]. http://www.univer.omsk.su/omsk/Edu/Math/nnyuton.htm.

UDC: 37.04;372.09

# USE OF INNOVATIVE LEARNING METHODS IN THE CLASSES ON THE SUBJECT: "THEORY OF AUTOMATIC CONTROL"

A.M. Kasimakhunova[1], S.B. Atajonova[2]

*[1]Ferghana politechnical institute,*
*[2]Andijan Machine-Building Institute*
*(Received December 7, 2021)*

***Abstract.*** *This article shows the role and importance of modern teaching methods in the training of professional specialists. A brief analysis of active and interactive teaching methods is given, as well as an example of one lesson, using a technical dictation, its effectiveness is shown.*

***Key words:*** *innovative teaching methods, teaching concepts, active and interactive teaching methods, technical dictation, efficiency, term analysis.*

***Аннотация****. В данной статье показаны роль и значение современных методов обучения в подготовке профессиональных специалистов. Приведен краткий анализ активных и интерактивных методов обучения, а также на примере одного занятия, с использованием технического диктанта показана ее эффективность.*

***Ключевые слова****: инновационные методы обучения, концепции обучения, активные и интерактивные методы обучения, технический диктант, работоспособность, анализ терминов.*

***Annotatsiya****. Ushbu maqolada zamonaviy o‘qitish usullarining professional mutaxassislar tayyorlashdagi o‘rni va ahamiyati ko‘rsatilgan. Faol va interfaol o'qitish usullarining qisqacha tahlili, shuningdek, texnik diktantdan foydalangan holda bitta dars misoli, uning samaradorligi ko'rsatilgan.*

***Tayanch so‘zlar:*** *o‘qitishning innovatsion usullari, o‘qitish tushunchalari, faol va interfaol o‘qitish usullari, texnik diktant, samaradorlik, atamalar tahlili.*

## Introduction

Today's technology is by no means an isolated area, it is about machines, people, business models - only properly trained staff can ensure that it all runs smoothly. As a result, the role of the individual becomes more and more important and the basic knowledge, skills and competencies that he must demonstrate have changed significantly in recent years, however, technological progress is expected to further affect the workforce in the future. In the near future, automation and artificial intelligence will take over the various tasks performed by humans today, as a result of which many jobs will disappear or change, and on the other hand, new ones will be created, which will require a highly skilled workforce, for which, in addition to the appropriate skills and skills also require other qualities, such as independence, mobility, high motivation, the ability to communicate and work in a group, and, last but not least, the willingness to modernize and study periodically while continuing education.

Educational research has a striking variety of learning methods and ways of knowing. Researchers happily adapted social sciences and humanities methods and ideas to understand and improve the challenging teaching environment at and beyond. Thus, the innovativeness of the development of critical (independent, creative) thinking requires a transfer from the reproductive level of education to the creative, problem-seeking creation in the pedagogical process of favorable conditions for the upbringing of a harmoniously developed generation of a democratic society.

## Research methods and materials

The future engineer must acquire a body of technical knowledge, understand and analyze the main technical and scientific problems. Basically, the work of an engineer is directly related to design, technological and project documentation, and in order to obtain good knowledge in this direction, it is required to pay special attention to the process of teaching engineering (special) disciplines, especially to the subject "Theory of automatic control", which forms the basis for the design of technological processes and calculation methods of many special disciplines [1].

Psychological and pedagogical research points to the need to improve the quality of education through the use of a complex of effective forms, methods and teaching aids, modern information technologies. Considering the quantitative side of various educational processes, teachers interpret them as factors in increasing the effectiveness of the pedagogical process. The conducted research is aimed both at determining the effectiveness of the educational process as a whole, and various pedagogical technologies. In this regard, the developed concept of V.P. Bespalko, in which the term teaching efficiency relates to the definition of ways and methods of diagnosing the quality of the acquired knowledge, skills and abilities of trainees. The scientist identifies a high level of efficiency in connection with the levels of training and various factors that influence the achievement of various levels [2,3].

The problem of efficiency from a didactic point of view, V.M. Blinov [3] understands how an indicator of how, in the process of educational activity, concrete results are transformed into results of social significance. Efficiency in this case determines the level of educational activity according to the degree of its approximation to the limiting one - the optimally set educational goal. The indicated degree of correspondence between the achieved and projected results changes under the influence of many pedagogical factors. The most important among them are the change in didactic relations, mediated by the structural organization of the way of educational activity.

Modernization of higher education presupposes its qualitatively new level. It includes a meaningful and technological renewal of education at the University, increasing its efficiency and quality. From this, the task of identifying the main types of educational technologies comes to light.

In didactics, it is customary to distinguish five main types of educational technologies:

1) structural and logical (task) - the basis is the phased organization of the setting of didactic tasks with different logic of their structuring: from simple to complex, from theoretical to practical, etc .;

2) game - suppose a game form of interaction between teachers and students, aimed at solving educational problems;

3) computer - based on the use of computer technology;

4) dialogue - focused on creating a special communicative environment in which the interaction of teachers and students is carried out;

5) training - involve activities for the development of certain algorithms of educational actions and methods of solving typical problems [4].

The experience of foreign authors in the introduction of new teaching methods, as well as the analysis of publications, showed the existence of problems that hinder the activity of their introduction into the educational process. Experience and observation of teaching practice shows: passion for information technologies, which are considered by some teachers and authors of publications as a panacea and the only effective teaching technologies; low efficiency of innovative methods, replaced by imitation of their use due to the large number, the effectiveness of which is difficult to assess. Therefore, sometimes the question arises - whether new methods are being introduced as a tribute to fashion or under pressure from management.

On the other hand, there is a problem of almost complete absence of new methods in the educational process in certain areas of training specialists, as shown by the study of the authors, due to poor knowledge of modern technologies and forms of education. The study revealed that many teachers are poorly familiar with modern interactive teaching methods. So, only a few know about the essence of the case method, webinars and the possibility of their use in the educational process within the framework of their disciplines. Most educators do not see the difference between active and interactive methods [5,6].

Content analysis of publications showed methodological problems of introducing modern pedagogical technologies into the educational process. Many scientists in their works support the point of view that a practice-oriented approach to the educational process corresponds to a learning technology that activates the activity of students in acquiring competencies by enhancing the interaction of participants in the learning process. Activity-active forms, including active and

interactive methods, correspond to such technology. Analyzing the active-activity methods of conducting classes, they can be divided into the following types.

**Active methods:**

1. **Discussion** - is a collective discussion of any controversial theoretical issue or practical problem, accompanied by judgments and opinions of students;

**2. Practicing exercises** - performance by students of a specific set of tasks, which are aimed at solving a specific problem in small groups;

**3. Thematic conferences -** presentation of students with information obtained during the performance of independent work in the form of computational and graphic works (RGR) course term papers (or projects) (CW or CP).

**Interactive methods:**

**1. Problem discussion** - discussion of the solution of a practical problem, ensuring the finding of common points of view or achieving better understanding of students, or the exchange of ideas. Most often, problematic discussions are conducted based on the results of group research and project assignments. Invited experts or practitioners can act as a moderator or "arbitrator";

**2. Analysis of a specific situation (case study)** - a method of developing professional competencies based on the analysis, solution and discussion of real situations, which allows, based on the analysis, to identify problems of the functioning of organizations, to develop measures to solve them, or to assess the decisions made in the organization;

**3. Training** is a way of actively involving students in the learning process, providing the formation of skills and abilities based on observing the actions or analyzing the trainer's practical experience. It is imperative that the trainer is deeply involved and works with the trainees. The role of the trainer is to provide consultations and advice on the functioning of organizations, to carry out certain operational actions. The aim of the training is to develop interpersonal and professional competencies and professional behavior when working together;

**4. Master class** - a way to conduct a lesson in the form of broadcasting practical experience based on the demonstration of specific technologies and actions. The master class requires independent mastering of theoretical knowledge;

**5. Educational games (role-playing games, business games)** - are ways to involve students in the process of professional behavior in their chosen specialty and specialization in accordance with the competencies and powers they develop. The advantage of the method is that each of the participants can imagine himself in the proposed situation, feel certain states more realistically, feel the consequences of certain actions;

**6. Brainstorming** is one of the most popular methods of stimulating the creative activity of students. Allows you to find a solution to complex problems through the use of special discussion procedures. It is used to find unconventional solutions to a wide variety of problems.

## Research results

The "Technical dictation" method refers to interactive teaching methods - "brainstorming" and allows the teacher to check the degree mastering by students the passed educational material, knowledge of terms, units of measurement, various conventions, as well as existing dependencies between different values, etc.

It is necessary to prepare students in advance for conducting a technical dictation, first it is necessary to explain how the written work will be carried out and what is required of them. You can prepare in advance on several sentences, so it will be easier for students to prepare for this test. The dictation must necessarily be short, logically understandable and thoughtful; already at the beginning of the sentence, the student must understand what it is about and how to end it. This work provides exemplary texts of several dictations based on the module "Basic concepts and elements of automatic control systems"

At the end of a sentence, expressions are enclosed in brackets (.....) that students add on their own. Sample texts of the proposed technical dictations. The performance of technological systems is characterized by certain criteria. The most important of them are:

**1. Regulation, control:**

**1.1 Automatic regulation** (to maintain any physical quantity at a certain level without human intervention in machines and apparatus);

**1.2 Automatic control** (this is where machines and apparatus change a certain physical quantity in accordance with a certain law without human intervention);

**2) Automatic control systems (classification):**

2.1 By operating mode (continuous (analog), discrete);

2.2 By the principle of action (stabilization systems, programmed control systems, tracking systems.);

2.3. By the number of adjustable parameters (one-dimensional, multi-dimensional);

2.4. By the number of controlled circuits (single-circuit, multi-circuit);

2.5. By energy source (pneumatic, hydraulic, electrical, combined);

2.6. According to the regulation principle (deviation regulation, excitation regulation, combined regulation, adaptation principle) [8,9].

3) **Stability**. The control object can be stable (stable), unstable (unstable) and neutral (neutral);

**3.1 Stable (stable)** - If it returns to its initial state of equilibrium, which is determined by its static characteristics, after the cessation of external influences, it is called a stationary object.

**3.2. Unstable (unstable)** - In unstable objects, even if external influences are eliminated, the change in output will change, and it will not return to its original state of equilibrium.

**3.3 Neutral** - In neutral objects, an arbitrary state of equilibrium arises after the termination of external influences, which differs from the initial state of equilibrium and depends on the influences

**4) Basic elements of automation**

**4.1. Setpoint** - allows you to define the value of the output variable of the object assigned to the task. Examples of such control systems are a spring, a standard resistor, a reference power source, a basic semiconductor diode, a load level, etc. In surveillance systems, the driving (or triggering) elements are the motor and the human hand.

**4.2. Sensing element (sensor)** - used in regulators to measure the value of the output variable or its deviation. Structurally, these elements differ from primary measuring devices in that they have a smaller measuring range and higher power (especially in direct-acting regulators).

**4.3. Amplifying element** - serves to amplify the low-power signal coming from the sensitive element.

**4.4. Executive element** - serves to provide management impact on objects. They are called servo motors or servo motors if they cause mechanical movement of the adjustable limb.

**4.5. Transformer** - used at the output of an element to change a physical property or quantitative order. Changing this signal is necessary in those cases when the elements located behind it require a converted signal.

**4.6. Corrective element** - devices are used to change the dynamic quality of elements and systems. Such elements are usually differentiating devices, as well as other elements and feedback devices.

## Conclusion

The advantage of using technical dictations is that, with a relatively small investment of time, it is possible to obtain information about the level of knowledge of all students at the same time. In addition, you can clearly find out the existing gaps in the knowledge of students on the topic covered, which is important to know when repeating the necessary material. Given these features, it can be argued that technical dictation is very useful for consolidating materials; it is recommended to carry it out in the same lesson in which it was studied. With proper organization of the educational process, you can get a double positive result: mastering the Russian language and testing students' knowledge according to the material covered.

Technical dictations can be carried out not only in Russian, but also in any foreign language, taking into account, of course, the degree of proficiency in it by both students and teachers. In turn, knowledge of basic terms, units of measurement in several languages is very important for future specialists.

**Reference**


[1] Фахрутдинова Э.З. «Современные педагогические концепции и условия гарантированного качества обучения студентов в вузах США» АВТОРЕФЕРАТ диссертации па соискание ученой степепи кандидата педагогических наук Казань - 2012 г

[2] Байденко, В.И. Модернизация профессионального образования: современный этап / В.И. Байденко, Дж. Зантворт. – М. : Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2003. – 674 с.

[3] Блинов, В.М. Эффективность обучения / В.М. Блинов. – М. : Педагогика, 1996. – 191 с.

[4] Ушаков Е.В. Введение в философию и методологию науки. – Москва. КНОРУС, 2008. – 592 с.

[5] Atajonova S.B. “The role, place and problems of education and science in the training of specialists in technical universities”//Journal NX- A Multidisciplinary Peer Reviewed Journal, 286-292. 2021. - №5

[6] Модернизация профессионального образования [Электронный ресурс]. URL: https://www.kommersant.ru. TEMA_051_191113.PDF (дата обращения: 15.03.2021)

[7] Chen Longquan, Zhang Changhui. *Modern Educational Technology and the Modernization of Class Teaching.* Journal of Chengdu Education Institute, 2001(3).

[8] Мирошник И.В. Теория автоматического управления. –СПб.: Петер, 2005, -336 с

[9] Лазарева Т.Я., Мартемьянов Ю.Ф. Основы теории автоматического управления. Учебное пособие. – Томбов: Изд-во ТГТУ, 2004. – 352 с.


УДК 621.8(075.8)004.92(075.8)

# ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ И ПРИМЕНЕНИЯ ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА AUTOCAD ДЛЯ СОЗДАНИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ ВЕРСИЙ УЧЕБНИКОВ ПО КУРСУ «ИНЖЕНЕРНАЯ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА»

М.Ш. Бегижонов

*Андижанский машиностроительный институт, e-mail: begijonov2012@mail.ru*

*(Получена 7.12.2021 г.)*

***Abstract.*** *This article provides examples to show that AutoCAD (Computer Aided Design (CAD)) has been and remains a powerful tool for technical graphics. Since Autodesk is a pioneer in the commercially available CAD market, Autodesk has developed CAD principles (which can be used by relatively untrained users), the nature and scope of commands, the sequence and specifics of their implementation. In terms of technical characteristics, AutoCAD is a complete tool that covers the entire range of functions in the area of the course "Engineering and Computer Graphics".*

***Keywords:*** *CAD, education, engineering and computer graphics.*

***Аннотация.*** *В этой статье приведены примеры, показывающие, что AutoCAD (автоматизированное проектирование (CAD)) был и остается мощным инструментом для технической графики. Поскольку Autodesk является пионером на рынке коммерчески доступных CAD, в этой компании были разработаны принципы CAD (которые могут использоваться относительно неподготовленными пользователями), характер и объем команд, последовательность и особенности их внедрения.. С точки зрения технических характеристик AutoCAD представляет собой полноценный инструмент, охватывающий весь спектр функций в области курса «Инженерная и компьютерная графика».*

***Ключевые слова:*** *CAD, образование, инженерия и компьютерная графика.*

***Annotatsiya.*** *Ushbu maqolada AutoCAD (Computer-Aided Design (CAD)) texnik grafikalar uchun kuchli vosita bo'lgan va shunday bo'lib qolayotganini ko'rsatadigan misollar keltirilgan. Autodesk tijoratda mavjud bo'lgan SAPR bozorida kashshof bo'lganligi sababli, Autodesk CAD tamoyillarini ishlab chiqdi (nisbatan o'qimagan foydalanuvchilar foydalanishi mumkin),*

*buyruqlarning tabiati va hajmi, ularni amalga oshirish ketma-ketligi va o'ziga xos xususiyatlari. Texnik tavsiflarga ko'ra, AutoCAD - bu "Muhandislik va kompyuter grafikasi" kursi sohasidagi barcha funktsiyalarni qamrab oluvchi to'liq vosita.*

***Tayanch so'zlar:*** *CAD, ta'lim, muhandislik va kompyuter grafikasi.*

**Введение.** CAD, конструирование и разработка технической документации с использованием персонального компьютера - важнейшие современные средства информатизации проектной и технологической деятельности, а также важная часть информационной среды в современном производстве, науке и образовании, особенно в высших технических учебных заведениях. Среди этих инструментов, относящихся к науке и технике, AutoCAD и его модификации занимают важное место [1], [2].

AutoCAD - мощный инструмент для автоматизации графической работы на базе персональных компьютеров. Это дает пользователю возможности, которые раньше могли быть реализованы только на больших и дорогих вычислительных системах: любой чертеж, нарисованный вручную, теперь может быть построен с помощью AutoCAD. AutoCAD способен выполнять практически любые графические работы [3], [4]. Таким образом, обеспечивается высокая скорость и простота создания чертежа и его обновления, что, в свою очередь, позволяет существенно сократить необходимое для выполнения этих процессов по сравнению с рисованием вручную. В связи с этим система находит широкое применение, в частности, для таких целей как:

- выполнение архитектурных и инженерных чертежей;
- дизайн интерьера и планировка помещений;
- изготовление технологических карт и организационных схем;
- производство чертежей для электронной, химической, строительной, инженерной и авиакосмической промышленности;
- изготовление топографических и морских карт;
- дизайн потолка;
- графические и другие изображения математических функций;
- сценическое оформление;
- запись нот;
- изготовление технических иллюстраций и схем, товарных знаков и логотипов, поздравительных открыток и т. Д. для других художественно-графических работ.

Однако возможности AutoCAD не ограничиваются созданием статических чертежей. Если есть такие пакеты, как AutoDescRenderman, 3DStudio, AutodeskAnimator, AnimatorPro и др. предназначенный для раскрашивания и «анимации» рисунка, он становится эффективным инструментом для создания кинематографического эффекта и демонстрации взаимодействия предметов [5], [6].

**Выбор модели структуры и граничные условия.** AutoCAD позволяет создавать не только обычные чертежи. Логически связанные фрагменты могут быть размещены на отдельных слоях или сгруппированы в составные объекты. И мы рассматриваем их как единое целое. AutoCAD «запоминает» положение, размер, цвет построенных объектов и записывает эти данные во внутреннюю базу данных для их последующего поиска, анализа и обработки. AutoCAD может работать с широким спектром персональных компьютеров и графических рабочих станций под управлением различных операционных систем [7], [8].

При использовании с AutoCAD Civil 3D, AutoCAD Map 3D и Autodesk Topobase ™ AutoCAD Raster Design предоставляет инструменты для отображения и анализа изображений с географической привязкой. Возможность получать и использовать географические данные из различных источников позволяет нам легко и эффективно редактировать растровые изображения, визуально анализировать и обрабатывать пространственные изображения. Программа позволяет использовать изображения, предоставленные центральными и местными правительственными учреждениями через Интернет или на компакт-дисках в

распространенных форматах Lizard Tech ECW и MrSID. Мы можем вставить цифровой глобус

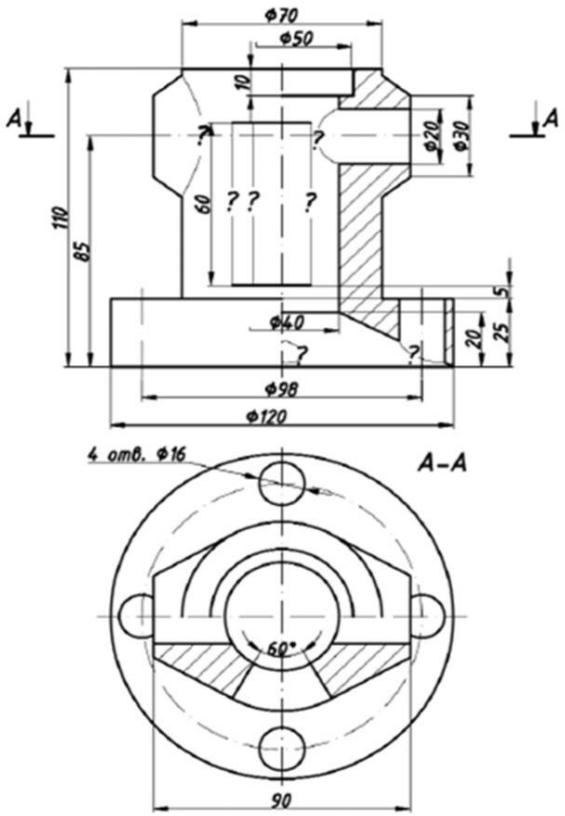



Рис. 1. Пример задачи.

Спутниковые изображения Quick Bird, мультиспектральные изображения Landsat-FAST и изображения в национальном формате передачи изображений (NITF) в проекты.

- удерживая оси проекций, разделяя поле рисования на четыре равные части; проведение биссектрисы полярным методом
- присвоение в относительных координатах;
- проведение оси симметрии для трех видов, делящей пополам четверть поля чертежа;
- с помощью оснасток «Конечная точка», «Средняя точка», «Центр» и «Пересечение», построив круг из оснований цилиндров на виде сверху, а затем другие проекции спереди и слева с помощью инструмента «Смещение»;
- рисование центральной линии усеченного конуса в верхней части массива и построение его проекций на трех видах с помощью инструмента «Смещение» и фиксации по касательной (для вида сверху);
- построение круга на вершине, на котором расположены центры цилиндрических отверстий на основе шаблона, и создание отверстий с помощью инструмента Массив в полярном режиме (Рисунок 2).

*Построение линий пересечения поверхностей:*

- определение точек пересечения усеченного конуса с цилиндром методом вспомогательных плоскостей сечения (фронтальной проекции), построение этих точек на левой стороне вида спереди и на левой стороне вида;
- после нанесения необходимого количества точек соединяем их плавной кривой с помощью инструмента Сплайн, а затем удаляем вспомогательные линии (рис. 2.).

*Построение разреза на виде спереди и сверху:*

- строим прорезь в правой части вида спереди;

- определение исходной точки пересечения цилиндрического отверстия внутри усеченного конуса в передней форме со сквозным цилиндрическим отверстием внутри детали;
- определение исходной точки для пересечения цилиндрического отверстия в основании детали с внутренним отверстием в виде усеченного конуса на виде спереди;
- определение граничных точек выступа цилиндрического отверстия (по осевой линии) во внутренней части основания;
- соединение относительно точек пересечения плавной кривой (в трех местах, где стояли вопросительные знаки) с помощью инструмента Сплайн, удалите вспомогательные линии (Рисунок 3).

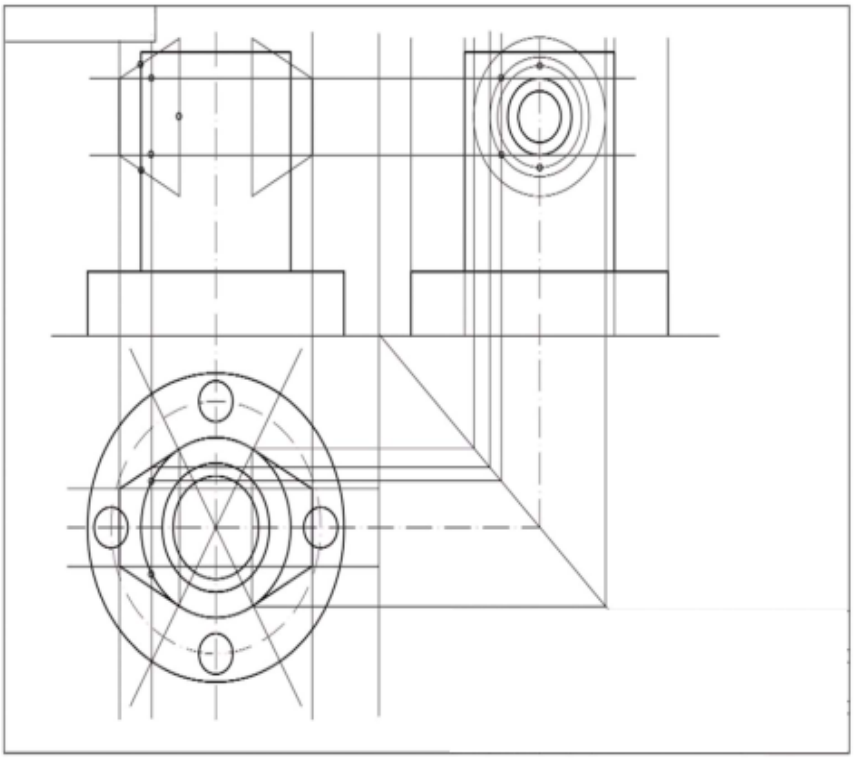


Рис.2. Построение третьего типа и определение линий пересечения.

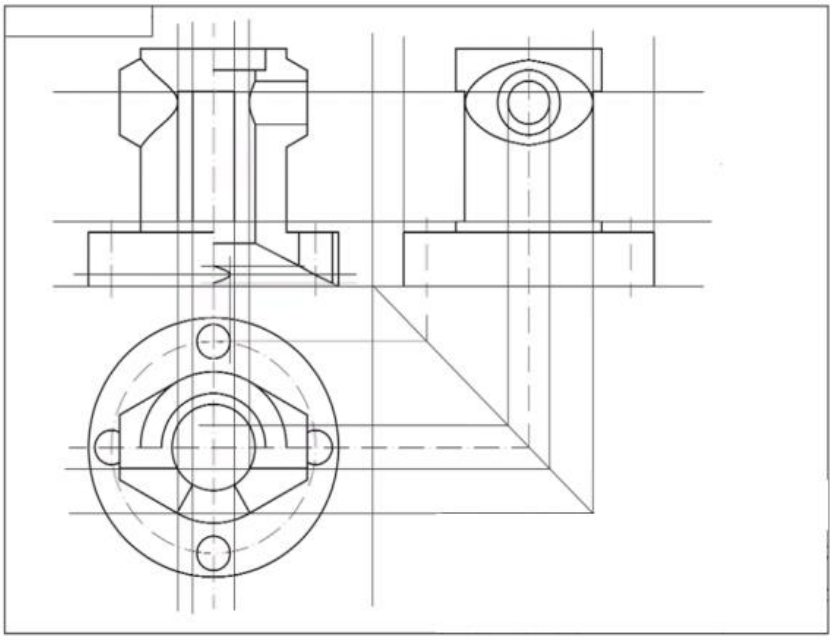


Рис.3. Построение линий пересечения.

Построение заданного горизонтального сечения на виде сверху и сквозного призматического отверстия на всех изображениях:

- построение горизонтального разреза сверху на плоскости сечения А-А;
- построение по заданным размерам выступов через призматическую апертуру на видах спереди и слева;
- демонтаж вспомогательных конструкций;
- с помощью инструмента штриховки заштриховать формы поперечного сечения на изображениях, убедившись, что они замкнуты;
- с указанием положения плоскости сечения А-А и отметкой разреза (текстовый слой).
- с помощью инструмента Размерный стиль для настройки параметров;
- размер с помощью инструмента «Размер»;
- сохранение чертежа и его распечатка (Рисунок 4.).

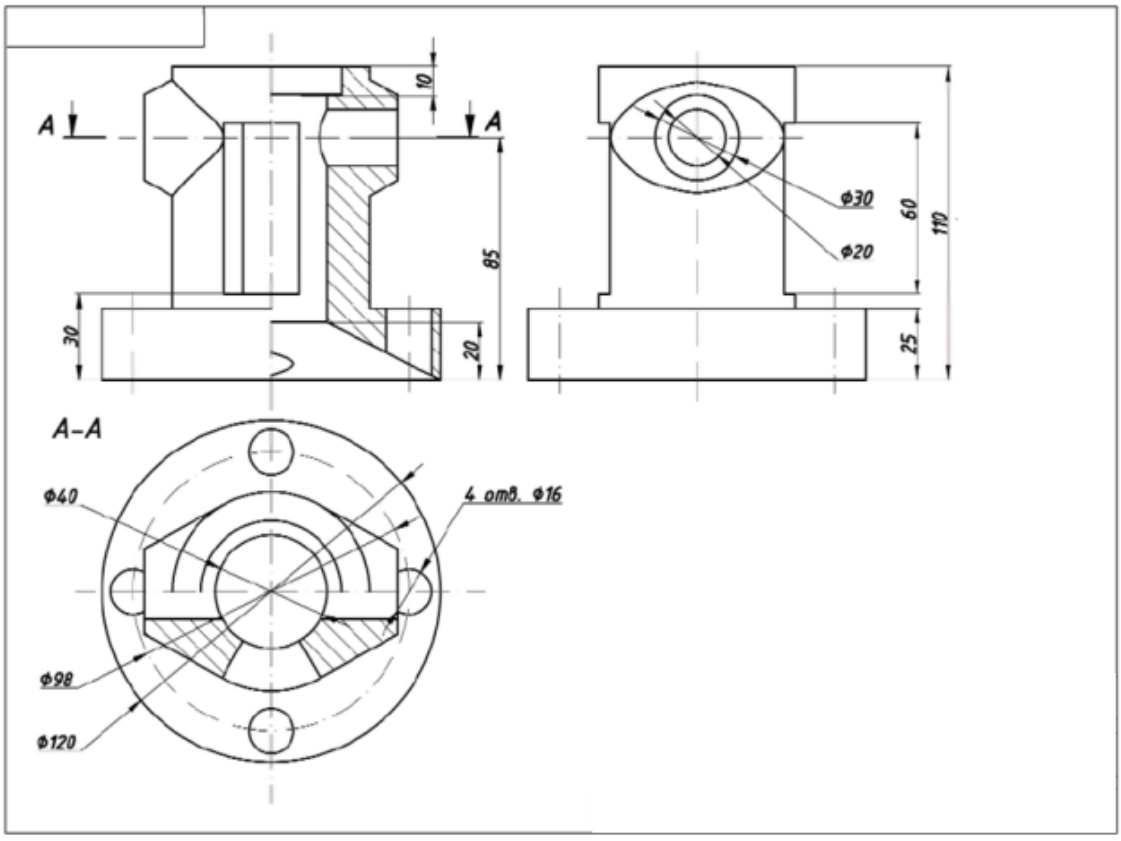



Рис. 4. Готовый чертеж детали типа «Корпус».

**Выводы.** Рассмотренные примеры показывают, что AutoCAD был и остается мощным средством технического рисования. В связи с этим система имеет самое широкое применение и используется в следующих целях:

- выполнение архитектурных и инженерных чертежей;
- дизайн интерьера и планировка помещений;
- изготовление технологических карт и организационных схем;
- производство чертежей для электронной, химической, строительной, инженерной и авиакосмической промышленности;
- изготовление топографических и морских карт;
- дизайн корабля;
- графическое и другое представление математических функций;
- сценическое оформление;
- запись нот;

- изготовление технических иллюстраций и диаграмм, товарных знаков и логотипов, поздравительных открыток, а также других художественных и графических работ.
- с технической точки зрения AutoCAD - это полноценный инструмент, охватывающий весь спектр работ по дисциплине «Инженерная и компьютерная графика».

**Список литературы**.


[1] Grechka, M. (2008). ElectriCS + Autodesk Inventor: steps to integrated automation. CAD and graphics, 11, 16-18

[2] Finkelstein, E. (2009). AutoCAD 2010 and AutoCAD LT 2010 Bible (Vol. 572). John Wiley & Sons.

[3] Nikulin, E. A. (2005). Komp'yuternaya geometriya i algoritmy mashinnoi grafiki (Computer Geometry and Algo rithms of Computer Graphics), St. Petersburg: BKhV Peterburg.

[4] Patpatiya, Parth and Sharma, Shailly and Bhatnagar, Varun and Tomar, Jyoti and Shalu, Jyoti Kumari, Approaches for Concising AutoCAD Files (September 2, 2019). Proceedings of International Conference on Advancements in Computing & Management (ICACM) 2019.

[5] Norenkov, I. P. (2005). Kratkaja istorija vyčislitel′noj tehniki. Informacionnye tehnologii, (9), 2-32.

[6] Shumaker, T. M., Madsen, D. A., Madsen, D. P., Laurich, J. A., Malitzke, J. C., & Black, C. P. (2013). AutoCAD and Its Applications Comprehensive 2014. Goodheart-Willcox Co..

[7] Abbasov, I. B. (2007). Create computer drawings in AutoCAD 2007/2008. Moscow: DMK Press.

[8] Ozkaya, S. I. (2018). FRACOR-software toolbox for deterministic mapping of fracture corridors in oil fields on AutoCAD platform. Computers & Geosciences, 112, 9-22.

[9] Bondrea, M. V., Naş, S., Sestraş, P., Cornel, A., & Fărcaş, R. (2017). Achieving Basic and Cadastral Database Related to a Block In The Built Sandulesti Commune, Cluj County, by using Software Gis Autocad Map. International Multidisciplinary Scientific GeoConference: SGEM, 17, 43-50.

УДК 004.386

# СОН ТИПИДАГИ МАЪЛУМОТЛАРНИ СЎЗ ТИПИДАГИ МАЪЛУМОТГА АЙЛАНТИРИШ АЛГОРИТМИНИ ТАКОМИЛЛАШТИРИШ

Х.Х. Икромов

*Андижон машинасозлик институти*
*(Қабул қилинди 7.12.2021 й.)*

***Аннотация.*** *Ушбу мақолада сон билан киритилган маълумотни сўзга алмаштириш алгоритми рекурсив функция ёрдамида шакллантирилиши кўриб чиқилган.*

***Таянч сўзлар:*** *алгоритм, дастурлаш, дастурлаш технологиялари, нутқ симулятори, киритиш-чиқариш объектлари.*

***Аннотация.*** *В данной статье рассматриваются алгоритм замены вводимой числовой информации словами формируется с помощью рекурсивной функции.*

***Ключевые слова:*** *алгоритм, программирование, технологии программирования, симулятор речи, объекты ввода / вывода.*

***Annotation.*** *This article discusses an algorithm for replacing the entered numerical information with words formed using a recursive function.*

***Key words:*** *algorithm, programming, programming technologies, speech simulator, input / output objects.*

Ҳозирги кунда фан, техника ва технологияларни жадал ривожлантириш долзарб масалалардан биридир. Бу долзарб масалани амалга оширишда ахборот технологияларини ва унинг асосий қисми бўлган алгоритмлар ҳамда дастурлаш технологияларининг ўрни беқиёсдир.

Инсон ҳаёти давомида катта-кичик вазифалар ёки масалаларни ҳал этишни ўз олдига мақсад қилиб қўяди. Одатда, у ўз мақсадига еришиши учун бажариши лозим бўлган амал ёки ишларини ҳаётий тажрибаси ёки ўзлаштирган билимига асосланиб маълум бир тартибга келтиради [1].

Мураккаб алгоритмлар ва дастурлаш технологиялари кундан кунга ривожланиб бормоқда. Оддий алгоритмлар айрим муаммоларни ечишга қодир эмас.

Бирор бир корхона учун ахборот тизимини яратишда оддий ва мураккаб алгоритмлар қўлланилади.

Ахборот тизимларни яратиш жараёни ахборот тизимини ишлаб чиқиш ҳаётий цикли деб аталади, чунки бу жараён билан боғлиқ фаолият доимийдир [2].

Ушбу мақоланинг мақсади сон билан киритилган маълумотни сўз билан ифодалашни талаб қилади. Масалан, банк тўлов топшириқномасини шакллантиришда ҳамда кўзи ожизлар учун қурилма экранидаги матнни ўқиб берадиган махсус дастурлар рақам ва сонларни талаффуз этишда уларни аввал сўз (матн) билан ифодалаб олади.

Банк тўлов топшириқномаларида киритилган сонни киритиш объектидан олади ва сўз билан ёзилган натижани чиқариш объектида кўрсатиб беради.

Нутқ симуляторлари "1234" сонига дуч келсалар, уни қандай талаффуз қилишни билмай қолади. Шу боис, сонларни ўқитишдан олдин, уларни сўз билан ифодалаш лозим. Яъни, "1234" аввал "бир минг икки юз ўттиз тўрт" каби матнга ўгирилиб, кейин нутқ симуляторига узатилиши лозим.

Сонларни сўз билан ифодалаш алгоритми у қайси тил учун ёзилишига қараб бошқача бўлиши табиий. Чунки турли тиллар мураккаб сонларни турлича ифодалайдилар. Масалан, рус тилида 11 дан 19 гача сонлар ўз номига эга. Инглиз тилида ҳам шундай.

Ўзбек тилида бу масала анча оддий, чунки икки хонали сонлар ўнлик номи ва бирлик номидан иборат (13 сонида "ўн" қисми ўнлик номи, "уч" қисми бирлик сони). Демак, алгоритм ўқилиши керак бўлган сонни аввал бирлик, ўнлик, юзлик, минглик, миллионлик, миллиардлик ва ҳоказо қисмларга ажратиб олиб, кейин уларга тегишли номларни бириктириши керак.

Бир хонали сонларни ўқиш жуда осон: ҳар бирини ўз номи билан алмаштирилса кифоя. 1 => “бир”, 2 => “икки”, 3 => “уч” ва ҳоказо.

Алгоритм бирдан кўп хонали сонга дуч келганда, аввало соннинг неча хоналилигини аниқлайди. Сўнгра охирги уч хона (бирлик қисм), агар мавжуд бўлса ундан олдинги уч хона (минглик қисм), мавжуд бўлса ундан ҳам олдинги уч хона (миллионлик қисм), ва мавжуд бўлса миллиардлик қисмлар аниқланади. Ҳар бир қисм ичидаги бирлик, ўнлик ва юзлик ўз номига алмаштирилади. Шунингдек, минглик, миллионлик ва миллиардлик қисмлардан кейин шу қисмларни номи қўшилади.

Алгоритм ишини аниқ бир мисолда кўриб чиқсак. Мисол учун "12345" сонини алгоритми қуйидагича сўзларга ўгиради:

1. Сон неча хоналиги аниқланиб, қисмларга ажратилади: 5 хонали, икки қисмдан иборат - минглик ("12") ва бирлик ("345").
2. Ҳар бир қисм сўзларга ўгирилади: 12 => "ўн икки", 345 => "уч юз қирқ беш".
3. Минглик қисмдан кейин "минг" сўзи қўшилади: "ўн икки" => "ўн икки минг".
4. Қисмлар бирлаштирилади: “ўн икки минг уч юз қирқ беш”.

Алгоритмнинг дастур коди Delphi дастурлаш тилида ёзилган.

```
unit uNumToText;
interface
uses
  Windows, Messages, SysUtils, Variants, Classes, Graphics, Controls, Forms,
  Dialogs, StdCtrls, Buttons, Mask, RzEdit;
type
  TForm1 = class(TForm)
    BitBtn1: TBitBtn;
    Memo1: TMemo;
    RzNumericEdit1: TRzNumericEdit;
    procedure BitBtn1Click(Sender: TObject);
    function NumberToText(Number:string):string;
  private
    { Private declarations }
  public
    { Public declarations }
  end;
var
  Form1: TForm1;
implementation
{$R *.dfm}
procedure TForm1.BitBtn1Click(Sender: TObject);
begin
   Memo1.Lines.Clear;
   Memo1.Lines.Add(NumberToText(RzNumericEdit1.text));
//   Memo1.Lines.Add(NumberToText(Edit1.Text));
//   Label1.Caption :=NumberToText(Edit1.Text);
end;
function TForm1.NumberToText(Number:string):string;
var
  i,lNum:integer; b,u:array of string;
begin
  SetLength(b,10); SetLength(u,10);
 b[0]:=''; b[1]:='bir '; b[2]:='ikki '; b[3]:='uch '; b[4]:='to`rt ';
 b[5]:='besh '; b[6]:='olti '; b[7]:='yetti '; b[8]:='sakkiz '; b[9]:='to`qqiz ';
```

```
 u[0]:=''; u[1]:='o`n '; u[2]:='yigirma '; u[3]:='o`ttiz '; u[4]:='qirq ';
 u[5]:='ellik '; u[6]:='oltmish '; u[7]:='yetmish '; u[8]:='sakson '; u[9]:='to`qson ';
lNum:=Length(Number);
 for i := 0 to lNum-1 do
 begin
  if (i+1=4) and (copy(Number,lNum-i-2,3)<>'000') then Result:='ming '+Result;
  if (i+1=7) and (copy(Number,lNum-i-2,3)<>'000') then Result:='million '+Result;
  if (i+1=10) and (copy(Number,lNum-i-2,3)<>'000') then Result:='milliard '+Result;
  if (i+1=13) and (copy(Number,lNum-i-2,3)<>'000') then Result:='trillion '+Result;
  if (i+1=16) and (copy(Number,lNum-i-2,3)<>'000') then Result:='trilliard '+Result;
  case i+1 of 1,3,4,6,7,9,10,12,13,15,16,18,19,21,22:
   begin
    case i+1 of 3,6,9,12,15,18,21: if Copy(Number,lNum-i,1)<>'0' then Result:='yuz '+Result;
    end;
    Result:=b[StrToInt(Copy(Number,lNum-i,1))]+Result;
   end;
  else
    Result:=u[StrToInt(Copy(Number,lNum-i,1))]+Result;
  end;
  end;
//  result:= copy(number,lnum,lnum-3) + 'so`m '+ copy(number,lnum,lnum)+'tiyin';
  if Result='' then Result:='nol ';
  end;
end.
```

Албатта, бу алгоритм оддий эмас. Уни оддий ва ўнлик касрларни ҳам ўқий оладиган қилиб кенгайтириш, бойитиш мумкин.

Хулоса қилиб айтганда, ҳар қандай масалани замонавий ахборот технологиялари ёрдамида ечиш мумкин. Масалани ечишда модель-алгоритм-дастурлаш технологиясини билишимиз керак. Буларни билишимиз ва ҳаётга тадбиқ этишимиз ижтимоий ва иқтисодий соҳаларни ривожланишига ижобий таъсир қилади.

**Адабиётлар**


[1] Азаматов А.Р. Алгоритмлаш ва дастурлаш асослари. Т. – Чўлпон номидаги НМИУ 2013. 3-бет.

[2] Икромов Х.Х. Создание информационной системы. Universum: технические науки: научный журнал. – № 2(83). Часть 1 М., Изд. «МЦНО», 2021. – с. 21-23.


## ЕРЛАРНИ ПУШТАЛИ ЭКИШГА ТАЙЁРЛАШ ТЕХНОЛОГИЯСИ


А.У. Игамбердиев

*Андижон машинасозлик институти*



*(Қабул қилинди 7.12.2021 й.)*



*Мақолада тупроққа минимал ишлов беришга мўлжалланган комбинациялашган агрегатнинг ерларни пуштали экишга тайёрлаш бўйича ўтказилган илмий-тадқиқотларнинг натижалари келтирилган*



***Калит сўзлар:*** *Комбинациялашган агрегат, пушта олгич, ўгитлагич, чуқур юмшатувчи иш органи, сферик диск*



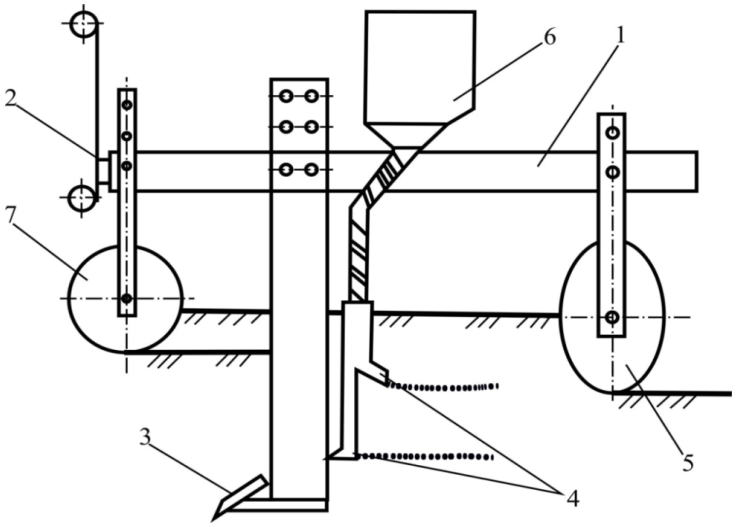
*В статье представлены результаты исследований по подготовке земель к вспашке комбинированным агрегатом для минимальной обработки почвы.*

*Ключевые слова: Комбинированный агрегат, пульверизатор, удобрение, глубокий умягчитель, сферический диск*

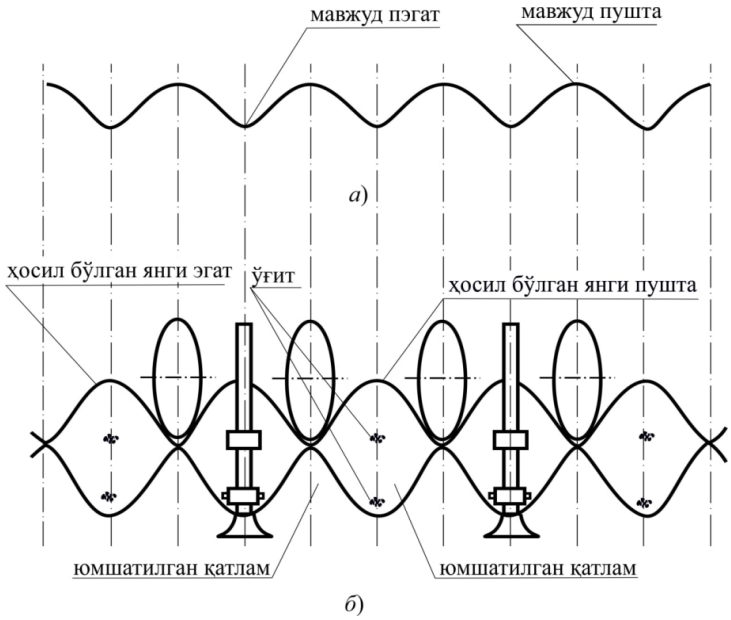
*The article presents the results of research on the preparation of land for plowing with a combined unit for minimum tillage.*

***Key words:*** *Combined unit, atomizer, fertilizer, deep softener, spherical disk*

Таклиф этилаётган технологияда ерларни экишга тайёрлаш ва экин экиш учун пушталар ҳосил қилиш. Бу технологияни афзаллиги шундаки, далалар асосий ишлов берилмасдан эски (олдинги) пушталар ўрнида янги пушталар шакллантирилади. Шу билан бирга даставвал пушталарнинг юқори қатламининг 180º айлантириб яна ўша жойни ўзига қайтариб ташлайди, сўнг пуштани пастки қатлами чуқур юмшатилади ва жараённи охирида янги пушталар олиниб, суғориш эгатлари шакллантирилади. ҚХМИТИ да ишлаб чиқилган комбинациялашган агрегат ғўзапояси юлиб олинган ёки майдаланиб дала юзасига сочиб юборилган майдонларда қўллаш учун мўлжалланган. У юмшаткич (1-расм), ўғитлагич ва пушта олувчи иш органларидан ташкил топган бўлиб, даладан бир ўтишида юмшаткичлар фақат эгатлар ичини юмшатади, ўғитлагич шу юмшатилган жойга икки ярусда ўғит солиб кетади, пушта олгичлар эса шу юмшатилган ва ўғитланган жойларга эски пушталар тупроғини суриб янги пушта ва эгатлар ҳосил қилиб кетади. (2-расмда) бу комбинациялашган агрегат амалга оширадиган технологик жараён тасвирланган.




1-расм. ҚХМИТИ да ишлаб чиқилган комбинациялашган агрегат.1-рама; 2-ўрнатгич; 3-чуқур юмшатувчи иш органи; 4-пушта олгич; 5 -ўғит сошниги; 6-ўғит бункери; 7- таянч ғилдираги




2-расм. ҚХМИТИ да ишлаб чиқилган комбинациялашган агрегат амалга оширадиган технологик жараён. *а* – агрегат ўтишдан аввалги пушта ва эгат; *б* – ҳосил бўлган янги пушта ва эгат

Пушта олиш технологик жараёни ўрганилганда маълум бўлдики, сифатли (яъни талаб даражасидаги баландликка, текис қиялик, катта кесакларни эгатларда бўлмаслиги таъминланган) пушта ҳосил қилиш учун ҳайдов жараёни тупроқ намлиги етарли даражада бўлганда амалга оширилган бўлиши лозим. Пушта олишдан олдин тупроққа ишлов беришни сифатли ўтказилишини таъминлаш керак бўлади, яъни тупроқда ўлчами 50 мм дан катта кесаклар бўлмаслиги талаб этилади. Акс ҳолда катта кесаклар пушта олгич қанотлари тепасидан ошиб, эгатга қайтиб тушаётганда майда тупроқларни ҳам қўшиб олиб тушиб пушта шакли бузилишига олиб келади. Кам ҳолларда ҳайдов талаб даражасидаги шароитда ўтказилаётганлигини ҳисобга олганда бундай шароит яратиш

мушкул ҳисобланади.

Адабиётлар таҳлилидан келиб чиқиб ҳамда дастлабки назарий маълумотлар асосида ҚХМИТИ да махсус эксперимент ўтказиш учун тўрт дона сферик ва икки дона текис сиртли дисклар тайёрланди. Улар горизонтал ва вертикал текисликлар бўйича турли бурчакларда ўрнатиш имкониятларига эга этиб тайёрланган. Сферик диск иш органи сифатида дискли боронанинг иш органларидан фойдаланилган. Текис сиртли дисклар эса махсус тайёрланган. Пушта шакллантиришда сферик диск ёрдамида олинган пушта текис дискка нисбатан яхши кўрсаткичга эга эканлигини кўрсатди. Чунки бунда тупроқ текис дискка нисбатан узоққа улоқтирилади. Пуштани шакллантиришда, текис дискни горизонтал бўйича 31-35º, вертикал бўйича 7-13º бурчак остида ўрнатилганда яхши натижаларни кўрсатган. Юкорида таъкидланганидек комбинациялашган агрегатнинг пушта олгичи эски пуштани юмшатади ва уни юмшатилган эгат устига суриб, янги пушта ва эгат ҳосил қилиб кетади. Бунда пушта олгичга қўйиладиган энг муҳим ва биринчи талаб пуштанинг баландлиги ҳисобланади. Мавжуд талаблар бўйича пахтадан юқори ҳосил етиштирилишини таъминлаш учун пушта баландлиги $24 \pm 3$ см оралиғида бўлиши лозим.

Иккинчи муҳим талаб иш органи таъсири остида тупроқни уваланиш сифатидир. Мавжуд маълумотларга кўра сифатли пушта ҳосил бўлишини таъминлаш ҳамда кузда олинган пушталар эрта баҳоргача ўз шакли ва ўлчамларини ўзгартирмаслигига эришиш учун пушта олинган жойда ўлчами 50 мм дан кичик бўлган тупроқ фракцияларининг миқдори камида 80 фоиз бўлиши, ўлчами 100 мм дан катта фракцияларининг миқдори эса 10 фоиздан ошмаслиги лозим. Бундан ташқари иш жараёнида пушта олгичларга тупроқ ёпишиб қолмаслиги ҳамда уларга ўсимлик қолдиқлари ва бегона ўтлар тиқилмаслиги керак.

Ушбу таъкидланганлардан келиб чиққан ҳолда комбинациялашган агрегат пушта олгичига қўйиладиган агротехника талаблари қуйидагича шаклантирилди:

- пушта олгичлар баландлиги $24 \pm 3$ см оралиғидаги пушталарни шаклантириши лозим;

- пушта олгичлар томонидан олинган пушта тупроғининг таркибида ўлчами 50 мм кичик бўлган фракциялар миқдори 80 фоиздан кам бўлмаслиги, 100 мм дан катта фракциялар миқдори эса 10 фоиздан кўп бўлмаслиги керак;

- иш жараёнида пушта олгичларнинг иш сиртларига тупроқ ёпишиб қолмаслиги ҳамда уларга ўсимлик қолдиқлари ва бегона ўтлар тиқилмаслиги керак.

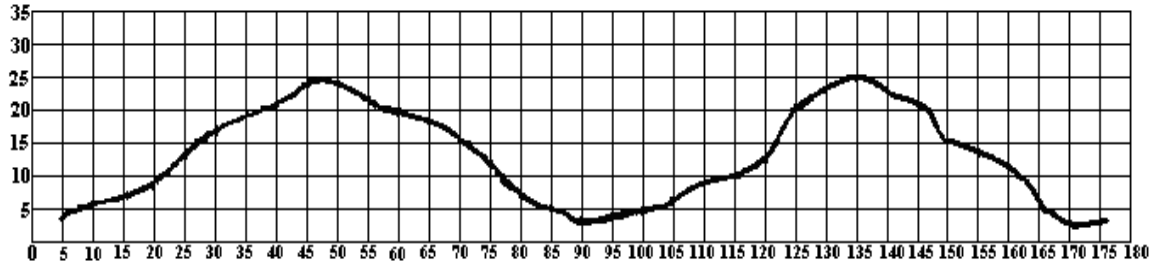
3-расм. Комбинациялашган агрегат билан ишлов беришга тайёрланган даланинг умумий кўриниши.

Комбинациялашган агрегат асосан шўрланмаган ерларда пахта ва бошқа қишлоқ экинлари ҳосили ҳамда ўсимлик қолдиқларидан бўшаган далаларни келгуси йили чигит экиш учун тайёрлашда қўлланилади.

Аксарият ҳолларда далалар юзасида эгат ва пушталар мавжуд бўлиб, комбинациялашган агрегат эгатлар тубини юмшатиб, улар ўрнида янги пушталар, эски пушталар ўрнида эса янги суғориш эгатларини ҳосил қилиб кетади.

3 ва 4-расмларда пахта ҳосилидан бўшаган ва ғўзапояси йиғиштириб олиниб, комбинациялашган агрегат билан ишлов беришга тайёрланган даланинг умумий кўриниши ва унда мавжуд бўлган пушта ва эгатларнинг кўндаланг профили тасвирланган.

Ўтказилган ўлчовлар ғўзапояси юлинган далаларда эгатларнинг чуқурлиги (ёки пушталарнинг баландлиги) 14,7-20,4 см оралиғида ўзгаришини, уларнинг ўртача қиймати эса 16,8 см га тенглигини кўрсатди. Кузги буғдойдан кейин такрорий экин сифатида маккажўхори етиштирилган далаларда бу кўрсатгичлар мос равишда 11,6-19,4 ва 14,7 см бўлди.




4-расм. Дала юзасида мавжуд бўлган пушта ва эгатларнинг кўндаланг профиллари.

Ўтказилган таҳлиллардан кўриниб турибдики, сферик сиртли дискли иш органлари билан жиҳозланган машина ва қурилмаларнинг агротехник ва энергетик иш кўрсаткичлари уларнинг диаметрига, иш сиртининг эгрилик радиусига, ҳаракат йўналиши ва тикка нисбатан ўрнатилиш бурчакларига, улар орасидаги кўндаланг ва бўйлама масофаларга ҳамда агрегатнинг иш тезлигига боғлиқ экан. Аммо шуни таъкидлаш лозимки илгари бажарилган тадқиқотлар дискнинг эгрилик радиусини ҳисобга олмасдан бажарилган ҳамда у параметрларини ва ҳаракат тезлигини пушта олиш жараёнига таъсири ўрганилмаган.

Юқорида келтирилган маълумотлардан кўриниб турибдики ҚХМИТИда ишлаб чиқилган комбинациялашган агрегат бошқа агрегатларга нисбатан бир мунча содда, кам материал ва энергияҳажмдор. Бундан ташқари Андижон вилояти Қўрғонтепа туманидаги “Оқ сув” фермер хўжалигида Пахта селлекцияси, уруғчилиги ва етиштириш агротехнологиялари илмий-тадқиқот институтининг шу вилоят филиали томонидан ҚХМИТИ билан биргаликда олиб борган агротехникавий тажрибалари ва синовлари бу комбинациялашган агрегат қўлланилганда ерларни чигит экишга тайёрлаш учун меҳнат ва ёнилғи мойлаш материаллари сарфи камайиши, пахта ҳосили эса ошишини кўрсатди. Юқорида таъкидлаб ўтилганлардан келиб чиққан ҳолда бизнинг ишимизда тадқиқот объекти сифатида ҚХМИТИ да ишлаб чиқилган комбинациялашган агрегатни пушта олгичи ва у бажарадиган технологик жараён қабул қилинди.

## Хулоса

Ўтказилган адабиётлар таҳлили шуни кўрсатадики, чигит экиш учун далаларни тайёрлашда ёнилғи сарфи ва бошқа харажатларни ҳамда тупроққа қишлоқ хўжалик техникалари томонидан кўрсатиладиган салбий таъсирни камайтириш ва пахта ҳосилини оширишга тупроққа минимал ишлов бериш орқали далаларни пуштали экишга тайёрлайдиган комбинациялашган агрегатни ишлаб чиқиш ва қўллаб эришиш мумкин.

**Адабиёт**

[1] Igamberdiev A.U., Abdulkhaev Kh.G. Study jf the process of crest formation by the ridgesshapers of a combined aggregate for minimum tillage // European science review № 5-6 2018, Vienna. – P.288-290.

[2] Бойметов Р.И., Игамбердиев А.У. Комбинациялашган агрегат пушта олгичининг турини танлаш ва параметрларини асослаш // Фарғона политехника институт илмий-техника журнали. – Фарғона, 2020. – № 2 (24). – Б.43-48

[3] Igamberdiyev A.U. Influence of the diameter of the comb maker on the performance of the combined unit // IJARSET. – India, 2020. № Vol. 7, Issue 9. – P.14792-14795. www.ijarset.com

[4] Бойметов Р.И., Игамбердиев А.У. Комбинациялашган агрегатнинг хўжалик синовлари натижалари //Agroilm. – Тошкент, 2020. – № 6. – Б. 106-107.

[5] Худойбердиев Т.С., Худоёров А.Н., Мамадалиев М.Х. Комбинациялашган агрегат //Ўзбекистон қишлоқ хўжалиги. – 2007. - №1. – 36 б.

УДК 005.5

# LOGISTIKA JARAYONLARINI MODELLASHTIRISH

B. A. Urishev

*Andijan mashinasozlik instituti,*
*(Qabul qilindi 7.12.2021 y.)*

***Annotatsiya.*** *Ushbu maqolada logistika faoliyatining mazmun va mohiyati, ularning turlari, rivojlanish algoritmilari ko'rib chiqilgan.*

***Tayanch so'zlar:*** *algoritm, tipologiya, kontseptual, modellashtirish, logistika tizimi.*

***Аннотация.*** *В данной статье рассматриваются содержание и сущность логистической деятельности, их виды, алгоритмы развития..*

***Ключевые слова:*** *алгоритм, типология, концептуаль, моделирование, логистическая система.*

***Annotation.*** *This article discusses the content and essence of logistics activities, their types, development algorithms.*

***Key words:*** *algorithm, typology, conceptual, modeling, logistics system.*

Logistika modellarining tipologiyasi "logistika tizimi" kontseptsiyasidan kelib chiqqan bo'lib, siz bilganingizdek, uning ulkan kontseptual salohiyati va mavjud bo'lgan oraliq shakllarining xilma-xilligi tufayli haqiqiy amaliyotda aniqlanmagan. Logistika faoliyatining mohiyati va mazmuni haqidagi amorf tasavvur, logistika ob'ektining mavjud bo'lishining o'ziga xos xususiyatlari va fazalarini hisobga oladigan modellar diapazonida samarali uslubiy asboblar to'plamini yaratishga yordam bermaydi. Boshqa tomondan, logistika sohasida modellashtirish apparatining kam rivojlanganligi uning fan sifatida rivojlanishiga to'sqinlik qiladi.

Biz boshqa bilim sohalaridan (tizimshunoslik, operatsiyalarni tadqiq qilish, zaxiralarni boshqarish nazariyasi va boshqalar) modellashtirishning har xil usullari va usullaridan foydalanishimiz kerak, lekin bu yo'l mavjud bo'lgan modellarni chuqur tanqidiy tahlil qilishni, ularning potentsial imkoniyatlarini va bor imkoniyatlarini logistika nuqtai nazaridan kamchiliklarni qayta ko'rib chiqishni talab qiladi.. Aks holda, modellashtirish usulini tanlashda ham, modellashtirilgan logistik jarayonlarning mohiyatini tushuntirishda ham jiddiy qiyinchiliklar va ba'zida tushunmovchiliklar vujudga keladi. Modellashtirish sohasidagi har qanday mutaxassis, logistika bo'yicha adabiyotlarda taqdim etilgan modellar to'plamida, ko'plab ob'ektlarni topadi, bunda ob'ektlarni modellashtirish natijalari tartib-tartibida ham bir-biri bilan taqqoslanmaydi: strukturaviy modellar funktsional, statik, dinamik, kontseptual, axborot va hatto tahliliy sifatida taqdim etiladi.

Modellashtirish - bu eksperimentning maxsus shakli bo'lib, u o'z modeli bo'yicha ob'ektni o'rganishdan iborat.

Hozirgi vaqtda logistika nazariyasi va mavjud amaliy tajriba moddiy, iqtisodiy va boshqa resurslar harakatining xususiyatlarini, shuningdek alohida korxonalardagi ma'lumotlarning cheklangan miqdordagi standart modellarini kamaytirishga imkon beradi. Bu yondashuv vaqtni qisqartiradi va individual algoritmlar va dasturlarni yaratishda katta mablag tejaydi.

Shu munosabat bilan, barcha logistika sub'ektlari turli mezonlarga ko'ra tasniflanadi. Shunday qilib, ishlab chiqarish turiga ko'ra korxonalar quyidagicha bo'linadi: yakka, ketma-ket va ommaviy.

Texnologik jarayonlar tabiati bo'yicha esa: uzluksiz va diskret jarayonlarga bo'linadi.

Bunda maxsus xususiyatlari ham ko'rib chiqiladi va qo'llaniladi, unga ko'ra logistika ob'ektlarining tasnifi amalga oshiriladi. Masalan:

- etkazib beruvchilar (iste'molchilar) tarkibi bo'yicha;
- etkazib beruvchilar (iste'molchilar) ning o'rtacha masofasi bo'yicha;
- boshqa korxonalar bilan integratsiya darajasi bo'yicha va boshqalar.

Modellarni aniqlashda korxonaning xususiyatlarini tavsiflovchi xususiyatlar qanchalik ko'p bo'lsa, ular haqiqiy sharoitlarga qanchalik to'g'ri kelsa, bu tegishli hisoblash dasturlari ishdagi xato va nosozliklarni kamaytiradi.

Parametrlar to'plamining xususiyatlariga ko'ra, mavjud standart modellardan birining maqbulligi aniqlanadi va oqim jarayonlari uchun eng yaxshi boshqaruv algoritmlari va boshqaruv dasturlari tanlanadi.[1]

Keyin, har xil toifadagi modellar uchun standart qiymatlarga ega bo'lgan holda, ma'lum bir korxonaning moddiy, axborot va boshqa oqimlarini boshqarish tizimidagi haqiqiy parametrlardan chetlanishini aniqlash mumkin.

Mavjud kamchiliklarni aniqlash va ularni bartaraf etish choralarini ishlab chiqish.

Modellashtirishning mohiyati ko'rib chiqilayotgan tizimlar yoki jarayonlarning o'xshashligini aniqlashga asoslangan bo'lib, ular to'liq yoki qisman bo'lishi mumkin. Shu asosda iqtisodiy tizimlarning barcha modellari ikki toifaga bo'linadi: izomorfik va homomorfik.

Izomorfik modellar - bu haqiqiy mavzuning barcha xususiyatlarini o'z ichiga olgan va ularning yozishmalari to'liq bo'lgan modellar. Agar izomorfik modelni yaratish va uning ishlashini kuzatish mumkin bo'lsa, olingan natijalarni haqiqiy ob'ektning faoliyatiga ishonch bilan loyihalashtirish mumkin, bu uning kutilgan sharoitda xatti -harakatini bashorat qilishga yordam beradi.

Homomorfik modellar tanlangan modelning o'rganilayotgan ob'ektga to'liq o'xshash emasligiga yoki qisman o'xshashligiga asoslanadi. Bunday holda, haqiqiy ob'ektning ishlashining ba'zi jihatlari modellashtirishga umuman mos kelmasligi mumkin. Logistika sohasida bu kamchilik afzalliklarga aylanadi - bu modelni tuzish va tadqiqot natijalarini talqin qilishni osonlashtiradi.

Logistik modellarning eng muhim xususiyati ularning moddiyligi. Shu asosda ular ikki sinfga bo'linadi: moddiy(fizik) va mavhum modellar.

Fizik(moddiy) modellar odatda to'liq o'lchovli va prototipga bo'linadi. Ko'rinib turibdiki, to'liq o'lchovli modellar haqiqatni etarli darajada aks ettirish uchun boshqalarga qaraganda yaxshiroqdir. Shu bilan birga, tadqiqotlarini o'tkazish katta tashkiliy, iqtisodiy va ilmiy qiyinchiliklarga egadir. Odatda "moddiy" model ob’ekning tashqi va ichki muhit omillarining o'zgarishiga yo'l qo'ymasdan, tizimning mavjud holatini tuzatish mumkin.

Logistika moddiy modellari, boshqa holatlardagidek, o'rganilayotgan mavzu yoki jarayonlarning asosiy geometrik, fizik, dinamik va funktsional xususiyatlarini takrorlaydi. Misol sifatida biz logistika tizimiga kiritilgan yoki kiritilmagan korxonalar va alohida bo'linmalarning qisqartirilgan modellarini yaratishni keltirishimiz mumkin, bu esa uskunalarni maqbul joylashtirish, yuk oqimlarini tashkil etish, moddiy resurslarni dislokatsiya qilish muammosini hal qilishga imkon beradi. [3]

Ko'pincha logistika sohasida modellashtirishning yagona usuli - mavhum modellashtirish. Bu, o'z navbatida, ifodalash usulida ramziy yoki matematik bo'lishi mumkin.

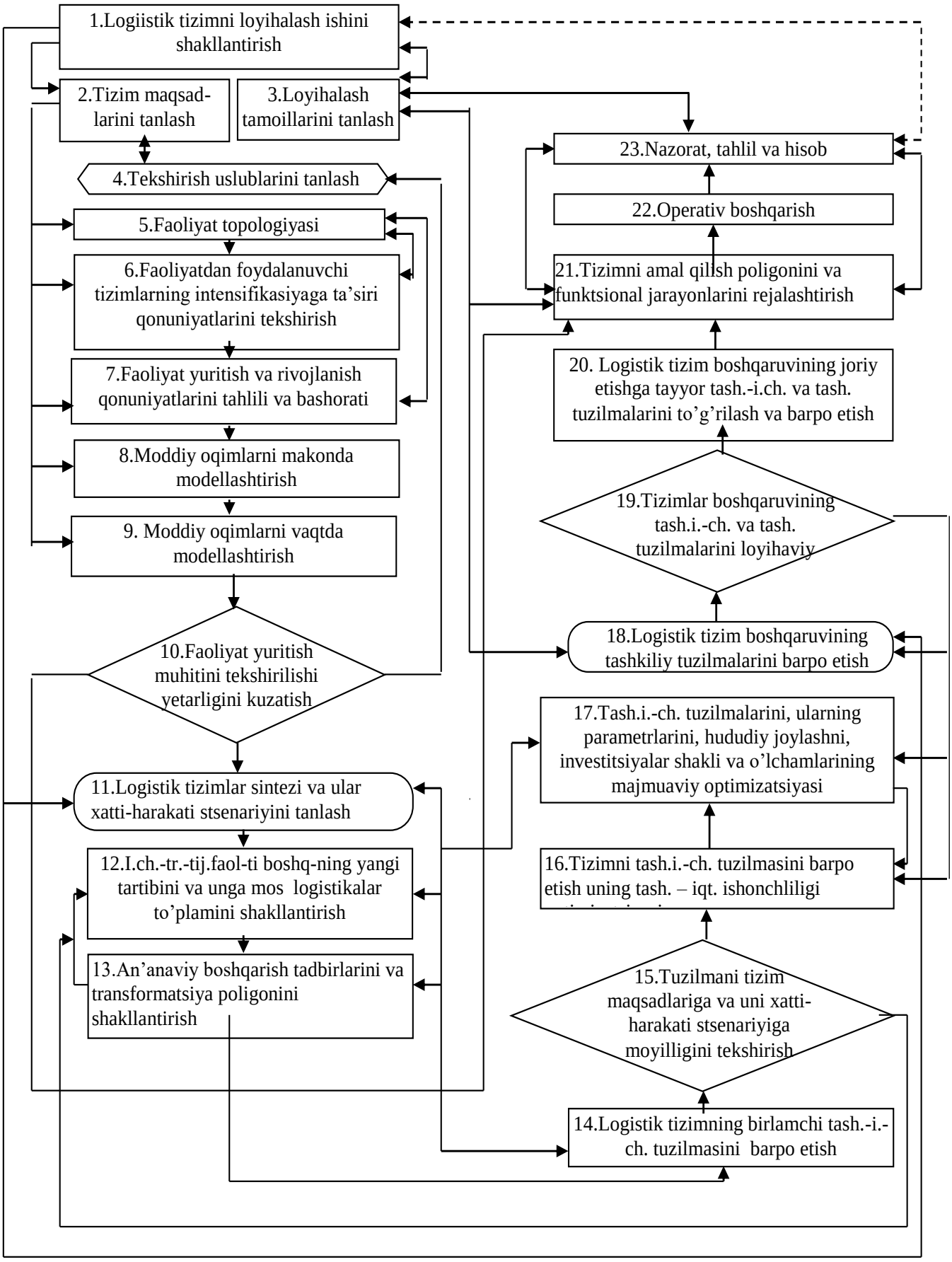
Ramziy modellar ikki turga bo'linadi:

1) til (og'zaki) modellari

Ular bir ma'noli tushuniladigan so'zlar majmuasiga asoslangan. Bu to'plam bir xil lug'at ("tezaurus") bo'lib, unda har bir so'z faqat bitta semantik yukni ko'taradi, odatiy vaziyatdan farqli o'laroq, bir so'z faqat bir so'zga to'g'ri kelishi mumkin.

2) o'ziga xos modellar

Ularning mohiyati shundan iboratki, ayrim konventsiyalar individual tushunchalarga berilgan, ya'ni. belgilar. Bunday holda, bu belgilar yordamida bajarilishi mumkin bo'lgan operatsiyalar oralig'ini ko'rsatish kerak. Belgilar va operatsiyalarni manipulyatsiya qilish orqali tadqiqot mavzusi yoki ma'lum bir jarayonning ramziy tavsifini berish mumkin [2].




1-rasm. Logistika soha faoliyatini rivojlantirish konsepsiyasining algoritmi

Logistikada eng samarali - bu matematik modellashtirish. Bu matematik model deb ataladigan ba'zi bir matematik ob'ektning aniq real ob'ektiga moslikni o'rnatish jarayoni. Logistikada matematik modellashtirishning ikki turi eng keng tarqalgan: analitik va simulyatsion.

Analitik modellashtirish - logistika tizimlarini o'rganishning o'ziga xos matematik yondashuvi. Uning maqsadi iloji boricha aniq echimlarni olishdir.

Logistika ob'ektining model tasviri shakliga qarab hizmat olib borish bosqichlari algoritmimini quyidagicha tasvirlash mumkin:

Logistika sohasidagi tadqiqotchilar va amaliyotchilarning kamtarona talablarini qondiradigan va "kerakli" modellarni qidirish vaqtini qisqartirishga yordam beradigan modellar assortimentini yaratishga ko'proq e'tibor qaratish maqsadga muvofiqdir. Ushbu yondashuv bilan, tizim holatini tuzatish xususiyatiga ko'ra quyidagilarni ajratish kerak.

- vaziyatni modellashtirish, bunda Z (T) tizimining holat vektorining prognozini olish uchun z (t) z holatlarining vaqt o'tishi bilan o'zgarishi T. tarqatish tarmog'ida tovar aylanishi, ishlarning holati sanoat va tovar zaxiralarini boshqarish va boshqalar;

- [0, T] vaqt oralig'ida y (t) öY chiqish statistik xarakteristikalarini aniqlaydigan xulq -atvorni modellashtirish. Shunday qilib, xulq -atvor modellari ma'lum vaqt oralig'ida tizimning barqarorligi, ishonchliligi va moslashuvchanlik darajasiga statistik baho beradigan modellar deb hisoblanishi kerak. Bunday modellarga navbat nazariyasi asosida qurilgan modellar kiradi, chunki ular turli logistik operatsiyalar orasidagi intervallarni statistik taqsimotidan foydalanadilar. Ularning yordami bilan logistika tizimining funktsional darajasini ilgari erishilgan darajaga yoki tegishli standartga nisbatan o'rtacha etkazib berish muddati va tizimdagi buyurtmaning kechikishi, uning ehtimolligi darajasida baholash mumkin.

**Адабиётлар**


[1]. Юсупов М.Т., Маматқулов А.Х. Моделирование технологического процесса сушки винограда на уровне рабочей камеры // Universum: технические науки. - Москва, 2017. - №11 (44). - С.24-27 (02.00.00; №1).

[2]. Доенин В.В. Динамическая логистика транспортных процессов. // Компания Спутникт. – Москва, 2010. – 248 с.

[3]. Карриева Я.К. Глобаллашув жараёнида халқаро транспорт логистик тизими фаолиятининг самарадорлиги. // ТДАУ. – Тошкент, 2003. – 144 б.


## ПОТЕРИ В МАШИНАХ ПОСТОЯННОГО ТОКА


Х. Арзикулов

*Андижанский машиностроительный институт*
*Тел: +998934199992 armada_kh@bk.ru*



*(Получена 7.12.2021 г.)*



***Аннотация.*** *Ушбу мақолада ишлаб чиқарилган ўзгармас ток машинасидаги исрофлар ва уларнинг турлари ҳисоб китоблари кўрсатилган. Уларни ишлаб чиқишдаги баъзи жиҳатлар ва исрофларни камайтириш учун қилинадиган тавсиялар келтирилган.*

***Аннотация.*** *В этой статье дается краткий обзор мошеннических компьютеров постоянного тока и их типов. Вот несколько советов, как выглядеть или записаться на прием для наращивания волос.*

***Annotation.*** *This article gives you a brief overview on fraudulent DC machines and their types. Here are some suggestions on how to look or get an appointment for hair extensions.*



***Калит сўзлар ва иборалар.*** *Ўзгармас ток машиналаридаги исрофлар; механик исрофлар; магнит исрофлар; пўлатдаги исрофлар; электр исрофлар; магнит исрофлар; чўткаларнинг ишқаланиш коеффициенти; қўшимча исрофлар; ўз-ўзини шамоллатадиган машиналар;*

***Ключевые слова и выражения.*** *Потери в машинах постоянного тока; механические потери; магнитные потери; потери в стали; электрические потери; магнитные потери; коэффициент трения щеток; добавочные потери; в самовентилируемых машинах;*

***Keywords and expressions.*** *Losses in dc machines; mechanical losses; magnetic losses, losses in steel; electrical losses; magnetic losses; coefficient of friction of brushes; additional losses; in self-ventilated machines;*

**Введение.** При работе электрической машины часть потребляемой энергии теряется бесполезно и рассеивается в виде тепла. Мощность потерянной энергии называют потерями мощности или просто потерями.

Потери в электрических машинах подразделяются на основные и добавочные. Основные потери возникают в результате происходящих в машине основных электромагнитных и механических процессов, а добавочные потери обусловлены различными вторичными явлениями. Во вращающихся электрических машинах основные потери подразделяются на:

1) механические потери;

2) магнитные потери, или потери в стали;

3) электрические потери.

**Эсперимент.** К электрическим потерям относятся потери в обмотках, которые называют также потерями в меди, хотя обмотки не всегда изготавливаются из меди; потери в регулировочных реостатах и потери в переходном сопротивлении щеточных контактов.

Механические потери $p_{мх}$ состоят из 1) потерь в подшипниках, 2) потерь на трение щеток о коллектор или контактные кольца и 3) вентиляционных потерь, которые включают в себя потери на трение частей машины о воздух и другие потери, связанные с вентиляцией машины (мощность кинетической энергии отходящего воздуха и потери в вентиляторе). В ряде случаев электрические машины охлаждаются не воздухом, а водородом или водой, и соответствующие потери также относят к вентиляционным.

Потери в подшипниках $p_{подш}$ вычисляют по соотношениям, которые рассматри-ваются в курсах деталей машин и проектирования электрических машин. Эти потери зависят от типа подшипников (качения или скольжения), от состояния трущихся поверхностей, вида смазки и так далее. Важно подчеркнуть, что при работе данной машины эти потери зависят только от скорости вращения и не зависят от нагрузки.

Потери на трение щеток могут быть вычислены по формуле

$$p_{тр.щ} = k_{тр} \times f_{щ} \times S_{щ} \times v_{к}, \quad (1)$$

где $k_{тр}$ – коэффициент трения щеток о коллектор или контактные кольца ($k_{тр}$ = 0,15 – 0,3); $f_{щ}$ – удельное (на единицу площади) давление на щетку; $S_{щ}$ – контактная поверхность всех щеток; $v_{к}$ – окружная скорость коллектора или контактных колец.

Потери на вентиляцию $p_{вент}$ зависят от конструкции машины и рода вентиляции. Подробности расчета этих потерь рассматриваются в курсах проектирования электрических машин. В случае если вентиляция осуществляется не встроенным в машину, а отдельно стоящим вентилятором, потери на вентиляцию машины включают в себя потребляемую мощность привода вентилятора.

В самовентилируемых машинах со встроенным центробежным вентилятором потери на вентиляцию в ваттах иногда вычисляются приближенно по следующей эмпирической формуле:

$$p_{всит} = 1{,}75 \times Q \times v^2, \quad (2)$$

где $Q$ – количество воздуха, прогоняемого через машину, м³/с; $v$ – окружная скорость вентиляционных крыльев по их внешнему диаметру, м/с.

Так как $Q$ также пропорционально $v$, то из выражения (2) следует, что потери $p_{вент}$ пропорциональны третьей степени скорости вращения машины.

Общие механические потери

$$p_{мх} = p_{подш} + p_{вент} + p_{тр.щ} \quad (3)$$

Как следует из изложенного, в каждой данной машине потери $p_{мх}$ зависят только от скорости вращения и не зависят от нагрузки. В машинах постоянного тока мощностью 10 – 500 кВт потери $p_{мх}$ составляют соответственно 2 – 0,5% от номинальной мощности машины.

Магнитные потери $p_{мг}$ включают в себя потери на гистерезис и вихревые токи, вызванные перемагничиванием сердечников активной стали. Для вычисления этих потерь сердечник подразделяется на части, в каждой из которых магнитная индукция постоянна.

К добавочным потерям холостого хода относятся также потери, которые возникают в проволочных бандажах, обмоткодержателях и в других деталях при вращении в магнитном поле полюсов.

Общие магнитные потери

$$p_{мг} = p_{мгa} + p_{мгz} + p_{пов} + p_{пульс} \quad (6)$$

Электрические потери $p_{эл}$ в каждой обмотке вычисляют по формуле $p_{эл} = I^2 \times r$. Сопротивление обмотки зависит от температуры. Поэтому ГОСТ 25941-83 предусматривает определение потерь в обмотках при приведении их к рабочей температуре (75°С для классов обмоток А, Е и В и 115°С для классов F и Н). В нормальных машинах постоянного тока имеются две электрические цепи: цепь якоря и цепь возбуждения. Поэтому обычно рассматривают потери в цепи якоря $p_{эл.а}$ и в цепи возбуждения $p_{эл.в.}$

К электрическим потерям относят также потери в регулировочных реостатах и потери в переходных сопротивлениях щеточных контактов. Потери в переходных сопротивлениях щеточных контактов для щеток одной полярности вычисляются по формуле

$$p_{эл.щ} = \Delta U_{щ} \times I\,, \quad (7)$$

где $\Delta U_{щ}$ – падение напряжения на один щеточный контакт. Так как $\Delta U_{щ}$ зависит сложным образом от разных величин и факторов, то для упрощения расчетов, согласно ГОСТ 11828-86, "Машины электрические вращающиеся. Общие методы испытаний", принимается для угольных и графитовых щеток $\Delta U_{щ} = 1$ В и для металлоугольных щеток $\Delta U_{щ} = 0{,}3$ В.

Вследствие сложной природы добавочных потерь согласно ГОСТ 11828-86, эти потери для машин постоянного тока при номинальной нагрузке принимаются: при отсутствии компенсационной обмотки равными 1,0% и при наличии компенсационной обмотки равными 0,5% от отдаваемой мощности для генератора и подводимой мощности двигателя.

Суммарные, или полные потери $p_{\Sigma}$ представляют собой сумму всех потерь:

$$p_{\Sigma} = p_{мх} + p_{мн} + p_{эл} + p_{д} \quad (8)$$

В качестве иллюстрации в таблице 1 приводятся данные о потерях в машине постоянного тока при номинальной нагрузке [1].

Таблица 1

Потери в генераторе постоянного тока 500 кВт, 460 В, 375 об/мин.

| **Вид потерь** | **Значение потерь в ваттах** | **Значение потерь в процентах от полных** |
|---|---|---|
| Механические | 3200 | 8,2 |
| Магнитные | 9200 | 23,3 |
| Электрические | 22000 | 55,8 |
| Добавочные | 5000 | 12,7 |
| Полные потери | 39400 | 100 |

**Заключение.** Считалось, что потери в машине переменного тока делятся на 3 части, разница между ними заключается в тепле и разложении, которые в них происходят. Отходом считался генератор мощностью 500 кВт. Оказалось, что самые высокие потери в машине переменного тока связаны с потерями электроэнергии.

**Список литературы**


[1]. Вольдек А.И., "Электрические машины. – Ленинград.: Энергия, 1978. – 832с.

[2]. S.Majidov, M.Ubodullayev, O.Yo‘ldosheva, U.Berdiyev, B.To‘xtamishev, X.Sattorov “Elektr mashina va elektr yuritmalardan praktikum” Oliy o‘quv yurtlari uchun o‘quv qo‘llanma, Toshkent - 2005, 176 b.

[3]. https://studme.org/237874/tehnika/poteri_mashiny_postoyannogo_toka.

[4]. https://kratko-obo-vsem.ru/articles/821-losses-in-electrical-machines.html

# СНИЖЕНИЕ ЭЛЕКТРОПОТРЕБЛЕНИЯ В АСИНХРОННЫХ ЭЛЕКТРОПРИВОДАХ

Ш.С. Манноббоев

*Андижанский машиностроительный институт*
*(Получена 7.12.2021 г.)*

***Anottatsiya.*** *Maqolada asinxron elektr dvigatellarda quvvat sarfini kamaytirish, energiyani tejovchi elektr motorlaridan foydalanish samaradorligini oshirish, foydalanish tufayli minimal tezliklar zonasida kam yuklangan asinxron motorning quvvat sarfini kamaytirish imkoniyatlari yoritilgan. Tiristorli kuchlanish konvertorining - nazorat qilish xususiyatlari bo'yicha TVC, kuchlanishini tartibga solish bilan elektr energiya sarfini optimallashtirish usullari va keltirilgan. Maqolada, shuningdek, dvigatelning optimal sirpanish bilan ishlashini ta'minlash, kuchlanishni rostlash tizimida boshqaruvni optimallashtirishda samaradorlikni oshirish orqali quvvat yo'qotishlarini kamaytirish yo‘llari ko‘rib chiqilgan.*

**Kalit so'zlar:** *Elektr energiyasi iste'moli; energiya samarador va energiya tejamkor asinxron elektr dvigatel; samaradorlik; tiristor kuchlanish konvertori;*

**Аннотация.** *В статье освещены вопросы снижения электропотребления в асинхронных электроприводах, повышения кпд применением энергоэффективных и энергоэкономных электродвигателей, возможности снижения энергопотребления недогруженного асинхронного двигателя в зоне минимальных скоростей за счет применения тиристорного преобразователя напряжения – ТПН на регулировочных характеристиках, пути оптимизации энергопотребления в ЭП с вентильным регулированием напряжения. В статье также рассмотрены пути снижения потерь мощности за счёт обеспечения работы двигателя с оптимальным скольжением, повышение кпд при оптимизации управления в системе вентильное регулирование напряжения.*

**Ключевые слова***: Электропотребление; энергоэффективный и энергоэкономный асинхронной электропривод; коэффициент полезного действия; тиристорный преобразователь напряжения;*

**Annotation.** *The article highlights the issues of reducing power consumption in asynchronous electric drives, increasing efficiency by using energy-efficient and energy-saving electric motors, the possibility of reducing the power consumption of an underloaded asynchronous motor in the zone of minimum speeds due to the use of a thyristor voltage converter - TVC on control characteristics, ways to optimize energy consumption in an electric drive with valve voltage regulation. The article also discusses ways to reduce power losses by ensuring the operation of the engine with optimal slip, increasing efficiency when optimizing control in the valve voltage regulation system.*

**Key words:** *Power consumption; energy efficient and energy efficient asynchronous electric drive; efficiency; thyristor voltage converter;*

**Введение.** Важнейшими организационно-техническими мероприятиями энергосбережения в асинхронных электроприводах является правильный выбор установленной мощности асинхронного двигателя. Эта задача особенно актуальна при использовании нерегулируемых двигателей, которые ещё преобладают среди промышленных электроприводов.

При использовании асинхронного двигателя с меньшей номинальной мощностью, чем требуемая по условиям работы механизма, происходит перегрев двигателя и её преждевременный выход из строя. А завышение мощности двигателя по сравнению с требуемой возрастают капитальные затраты на электропривод, снижается КПД и коэффициент мощности двигателя.[1]

**Эксперимент**. Повышение КПД нерегулируемых АД на несколько процентов возможно применением энергоэффективных двигателей, в которых за счёт увеличения активных материалов (меди и стали) обеспечивалось повышение КПД на 2-5%. Повышение КПД возможно также и увеличением коэффициента загрузки двигателей, считается, что средняя загрузка двигателей должна превышать 60-70%.

**Обсуждение результатов.** Электроприводы большинства производственных имеют завышенную мощность, превышающую в 2-3 раза необходимую, а некоторые электроприводы механизмов по технологическим особенностям часть времени работают с недогрузкой (прессы, кузнечные механизмы, металлообрабатывающие станки и т.д.). Эти

особенности позволяют снизить энергопотребление недогруженного асинхронного двигателя в зоне минимальных скоростей за счет применения тиристорного преобразователя напряжения – ТПН на регулировочных характеристиках (рис.1).

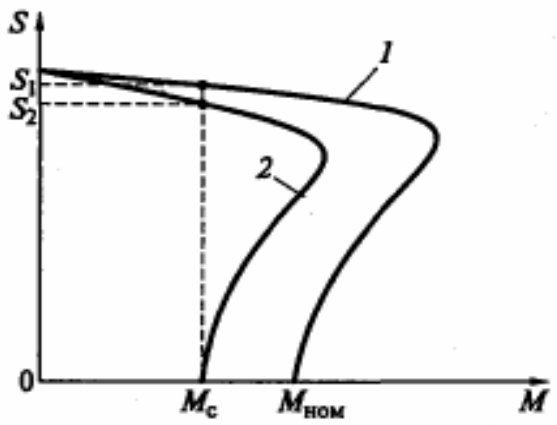



Рис.1. Естественная (1) и регулировочная (2) характеристики АД.

Электромагнитные потери в двигателе определяются выражением

$$\Delta P_{эм} = \Delta P_{1м} + \Delta P_{2м} + \Delta P_{1с}. \quad (1)$$

При работе асинхронного двигателя в системе ТПН-АД составляющие потерь мощности определяются по формулам

$$\Delta P_{1м} = [A + (1 - A)\dot{M}_c^2]\Delta P_{1м.н};$$
$$\Delta P_{2м} = \dot{M}_c^2 \Delta P_{2м.н}; \quad (2)$$
$$\Delta P_{1с} = [B + (1 - B)\dot{M}_c^2]\Delta P_{1с.н};$$

Из выражения (2) следует, что при работе АД на естественной характеристике при изменение скольжения от 0 до $S_н$ потери $\Delta P_{эм}$ зависят только от статического момента.

Для тиристорного преобразователя напряжения оптимальное значения скольжения может быть определено

$$s_{опт} = s_н \sqrt{\frac{Ak_п^2 \Delta P_{1м.н} + B\Delta P_{1с.н}}{(1-A)k_п^2 \Delta P_{1м.н} + k_п^2 \Delta P_{2м.н} + (1-B)\Delta P_{1с.н}}} \quad (3)$$

Изменение $k_п^2$ в диапазоне 1 ÷ 1,2 не оказывает существенного влияния на значение $s_{опт}$. Как следует из формулы (3) значение $s_{опт}$ не зависит от $M_{c*}$, что позволяет задавать АД и поддерживать соответствующую скорость при изменяющемся моменте нагрузки. [1]

Оптимизация энергопотребления наиболее просто реализуется при наличии датчика скорости в системе автоматического регулирования скорости ТПН – АД. На рис.2 показана схема системы автоматического регулирования (САР) скорости ТПН – АД. В этой системе заданная скорость будет

$$\omega_з = \omega_0(1 - s_{опт}).$$

В этом случае электропривод будет работать в процессе регулирования скорости при $s_{опт}$, значение которого не будет изменяться.

Для разных типов асинхронных двигателей $s_{опт} = (0{,}5 \div 0{,}9)s_н$ и определяется коэффициентом А, то есть значением тока холостого хода. У двигателей крановометаллургических серий, отличающихся повышенным воздушным зазором и током холостого хода $I_0$, оптимальное скольжение $s_{опт}$ приближается к номинальному $s_н$. Если $s_{опт}/s_н > Mc*$, то двигатель может работать с оптимальным скольжением. При этом несколько снижается скорость по сравнению с работой на естественной характеристике, уменьшаются потери в меди и стали статора и возрастают потери в меди и стали ротора, а электромагнитные потери при $s_{опт}$ меньше, чем при $s_1$.

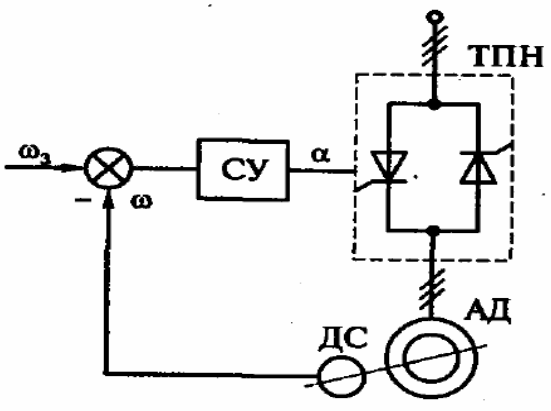



Рис.2. Схема САР скорости системы ТПН – АД: ДС – датчик скорости; СУ – система управления; α – угол открытия вентилей; $\omega_з$, ω – заданная и истинная скорости АД.

Наибольшее снижение потерь при работе в зоне максимальной скорости может быть обеспечено у крановометаллургических двигателей, имеющих большее значение момента $M_{c*}$ при котором может быть достигнуто снижение энергопотребления. При работе в

установившемся режиме с $M_{c*}$ = 0,05 значение $\Delta P_{эм}$ для краново-металлургических двигателей может быть снижено в 5 – 8 раз, а для двигателей единой серии в 3 – 6 раз.

Электромагнитный КПД двигателя

$$\eta_{эм} = \frac{P_{мех}}{P_{мех} + \Delta P_{эм}};$$

Значение КПД может возрасти соответственно в 2 – 3 или 1,5 – 2 раза.

Снижение потерь может быть также обеспечено при работе нерегулируемого привода в продолжительном режиме при управлении механизмами непрерывного действия, например вентилятора, когда двигатель выбран со значительном запасом мощности. В этом случае работа при пониженном напряжении может быть реализована в течении всего времени работы (до 9000 часов в год).[2]

Экономия электроэнергии при применении системы ТПН-АД не столь значительна, чтобы обеспечить быструю окупаемость ТПН, включенного в статорные цепи АД. Использование ТПН в большинстве случаев вызвано технологическими требованиями производственных механизмов, требующих плавного пуска и ограничения ударных моментов, ускорений и рывков, возникающих при прямом подключении АД к номинальному напряжению сети. Поэтому ТПН, используемые по условиям технологии, позволяют одновременно решать задачу снижения энергопотребления практически без дополнительных затрат [3].

**Заключение.** При частотном способе регулирования скорости потери в двигатели зависят как от частоты, так и от момента нагрузки. При невысоких нагрузках суммарные потери в двигателе с уменьшением частоты уменьшаются. При перегрузках характер суммарных потерь в двигателе меняются. В этих случаях с уменьшением частоты суммарные потери в двигателе начинают увеличиваться за счёт увеличения потерь в меди обмоток статора и ротора, при том что потери в стали и механические потери уменьшаются. Так, при $\omega_1 = 0{,}25\omega_н$ и перегрузке двигателя на 10% суммарные потери в нём увеличиваются в 2 раза. Коэффициент полезного действия также зависит не только от частоты, но и от момента нагрузки. В диапазоне частот 0,25 ÷ 1 максимальное значении КПД соответствует 0,5М величине момента. В системе ПЧ-АД основную долю потерь составляют потери в двигателе, однако за счёт потерь в преобразователе частоты потери в системе увеличиваются, а КПД уменьшается.[1]

Одним из важнейших критериев качества по энергетическим соображениям и надёжности электроприводов являются потери мощности. Требования оптимальности по потерям можно рассматривать по отношению к двигателю, преобразователю частоты и в целом к электроприводу. Выявление оптимального режима управления по минимуму потерь двигателя имеет значение в следующих случаях:

- При обеспечении минимума потерь для ограничения нагрева двигателя и расширения области допустимых моментов нагрузки;
- Для анализа эффективности законов частотного управления по критерию потерь в двигателе.

Целью в этих случаях является обеспечение надёжной работы двигателя, так как даже незначительное повторяющееся превышение температуры обмотки статора сверх допустимой приводит к ускоренному старению изоляции и сокращению срока службы АД.

**Список литературы**

[1]. Бариславский И.Я. и др. Энергосберегающий асинхронный электропривод. М. Академия. 2004.
[2]. Вейнгер А.М. Регулируемые электроприводы переменного тока. М. 2009.
[3]. Москаленко В.В. Системы автоматизированного управления электропривода. М. ИНФРА-М. 2007.

УДК 621.333.3

# СУҒОРИШ ТИЗИМИДАГИ НАСОС АГРЕГАТЛАРИ АСИНХРОН МОТОРИНИНГ ИШ РЕЖИМЛАРИ

Н.Б. Пирматов, Х.М. Хайдаров

*Андижон машинасозлик институти*
*(Қабул қилинди 7.12.2021 й.)*

***Аннотация.*** *Ушбу илмий мақолада суғориш тизимида қўлланилувчи насос агрегат асинхрон моторининг иш режимлари ўрганилиб, энерготежамкор иш режимлари тадқиқлари кўриб чиқилган.*

***Таянч сўзлар:*** *суғориш, насос агрегати, асинхрон двигател, салт ишлаш, юклама режими, электр қувват, фойдали иш коэффициенти, қувват коэффициенти.*

***Аннотация.*** *В данной научной статье исследуются режимы работы асинхронного двигателя насосного агрегата, применяемого в оросительных системах, и исследуются исследования энергоэффективных режимов работы.*

***Ключевые слова:*** *орошение, насосный агрегат, асинхронный двигатель, солевой режим, режим загрузки, электрическая мощность, КПД, коэффициент мощности.*

***Annotation.*** *In this scientific article, the modes of operation of the asynchronous motor of the pumping unit used in irrigation systems are investigated, and studies of energy-efficient modes of operation are investigated.*

***Key words:*** *irrigation, pumping unit, asynchronous motor, salt mode, loading mode, electric power, efficiency, power factor.*

**Кириш.** Энергияни тежаш муаммоси дунё миқёсида тобора долзарб бўлиб бормоқда. Ўзбекистон иқтисодиёти учун бу муаммо айниқса долзарбдир, чунки Ўзбекистонда саноат ишлаб чиқариши ва ижтимоий хизматларнинг энергия зичлиги глобал кўрсаткичлардан бир неча баравар юқори. Мамлакатимизда энергия ресурслари: табиий газ, нефт маҳсулотлари, электр энергияси нархининг доимий ошиб бориши муносабати билан бу муаммо янада кескинлашмоқда. Ўзбекистонда ишлаб чиқариш таннархида энергия истеъмоли улуши кўпинча устунлик қилади, маҳаллий маҳсулотларнинг рақобатбардошлиги энергия ресурсларидан тежамкор фойдаланишга тобора кўпроқ боғлиқ.[1.14-16]

Асинхрон двигателлар (АД) асосидаги насос агрегатлари электр энергиясининг энг катта истеъмолчиларидан бири бўлиб, барча ишлаб чиқарилган электр энергиясининг тахминан 25 % қисмини истеъмол қилади. Насос агрегатларининг электр двигатели (ЭД) самарадорлигини ошириш усулларидан бири энергия тежамкор АД дан фойдаланиш билан боғлиқ. [2.165] Бундай машиналарда фаол материаллар массасининг ортиши, юқори сифатли изоляциядан фойдаланиш ва конструкцияни оптималлаштириш туфайли энергия йўқотишлари камаяди ва уларнинг самарадорлиги бир неча фоизга ошади. Электр машиналарининг энергия самарадорлигини ошириш билан боғлиқ ривожланиш йўналиши, биринчи навбатда, энергия нархининг ошиши билан боғлиқ. Айнан шу жараёнлар насос агрегатлари учун ишлаб чиқилган АД энергия самарадорлигини ошириш йўлларини излашни белгилайди [3.150].

Энергия сарфини камайтириш учун энг янги талабларга мувофиқ ишлаб чиқилган энергия тежамкор АДларни яратиш бўйича ишланмалар асосан хорижий компаниялар (АҚШ, Финляндия, Нидерландия, Италия, Буюк Британия ва бошқалар) томонидан амалга оширилади. АДнинг янги сериясини ишлаб чиқиш ишлаб чиқаришга катта инвестициялар талаб қилади ва бу Ўзбекистонда энергия тежовчи АДларни яратиш билан боғлиқ асосий қийинчиликларнинг сабабидир. Шу сабабли, бошқариладиган электр двигатель (БЭД) учун мўлжалланган энергия тежамкор АДни лойиҳалашнинг янги ёндашувларини ишлаб чиқиш билан боғлиқ муаммоларни ҳал қилиш долзарб бўлиб, илмий янгилик ва амалий аҳамиятга эга [4.35].

**Тадқиқот усуллари**. Масаланинг қўйилиши. Насос агрегатлари учун мўлжалланган энергия тежамкор АДларни лойиҳалаш бўйича ёндашувларни ишлаб чиқиш. Ушбу мақсадга эришиш учун қуйидаги вазифалар белгиланди:

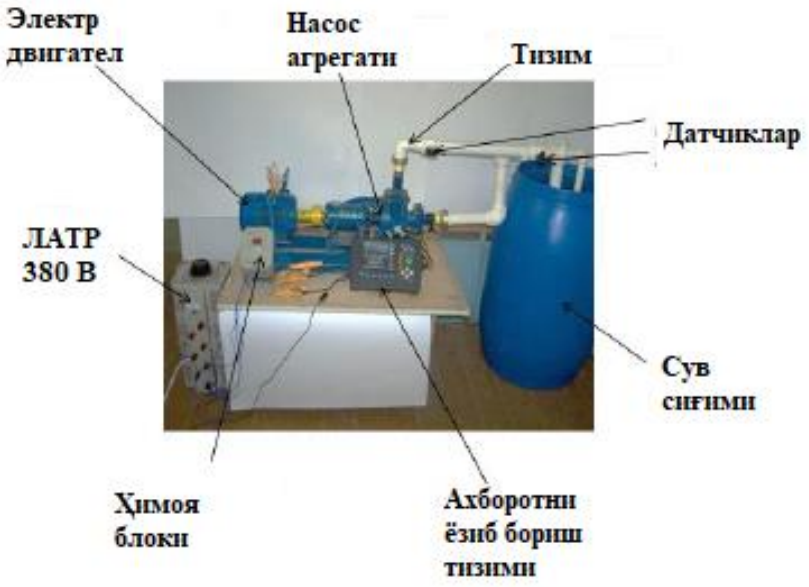
1. Энергияни тежайдиган Адни лойиҳалаш учун компютер моделини ишлаб чиқиш энергия тежовчи асинхрон моторларни лойиҳалаш имконини беради.

2. Бошқариш усулларини амалга оширишда қишлоқ хўжалигида насос агрегатларининг ростланадиган электр юритмаларида энергия тежамкор АД дан фойдаланишнинг иқтисодий самарадорлигини баҳолаш учун компютер моделини яратиш.

3. Энергия тежамкор АД ни лойиҳалаш ва насос агрегатларининг ростланадиган электр юритмаларида энергия тежамкор АД дан фойдаланишнинг иқтисодий самарадорлигини баҳолаш учун компютер моделлари асосида алгоритмлар ва компютерлар учун компютер тизимларини ишлаб чиқиш.

4. Изоляциянинг хизмат қилиш муддатининг ўзгаришини, энергия тежамкор АДни лойиҳалашда шовқин ва тебраниш даражасини баҳолаш.

5. Айланиш ўқининг баландлиги каттароқ бўлган моторлардан фойдаланганда энергия тежовчи АДнинг компютер симуляцияси натижаларини текширишга қаратилган экспериментал тадқиқот ўтказинг.



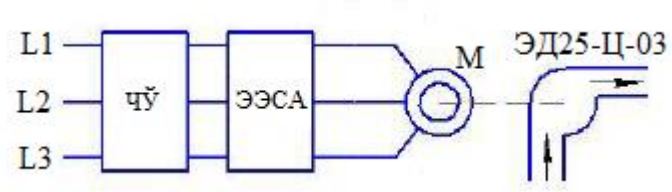

Расм 1. Тадқиқот қурилмасини умумий кўриниши.

Биринчи эксперимент – насоснинг механик характеристикасини аниқлаш. Ишчи механизм юкламасидан келиб чиқиб АД нинг ротори айланишини текшириш [5.255].

Ушбу тадқиқотни амалган ошириш учун қуйидаги қурилма ва асбоблар зарур бўлади:

- Электр двигател 4А132М2У3;
- Насос агрегати ЭД25-Ц-03;
- Сув сиғими Пластик 100 литр;
- Лаборатория автотрансформатори ЛАТР 220/380 В;
- Босим датчики DSF1204;
- Ҳимоя блоки 124SD;
- Ахборотни ёзиб бориш LD Didactic COM3LAB-75896.

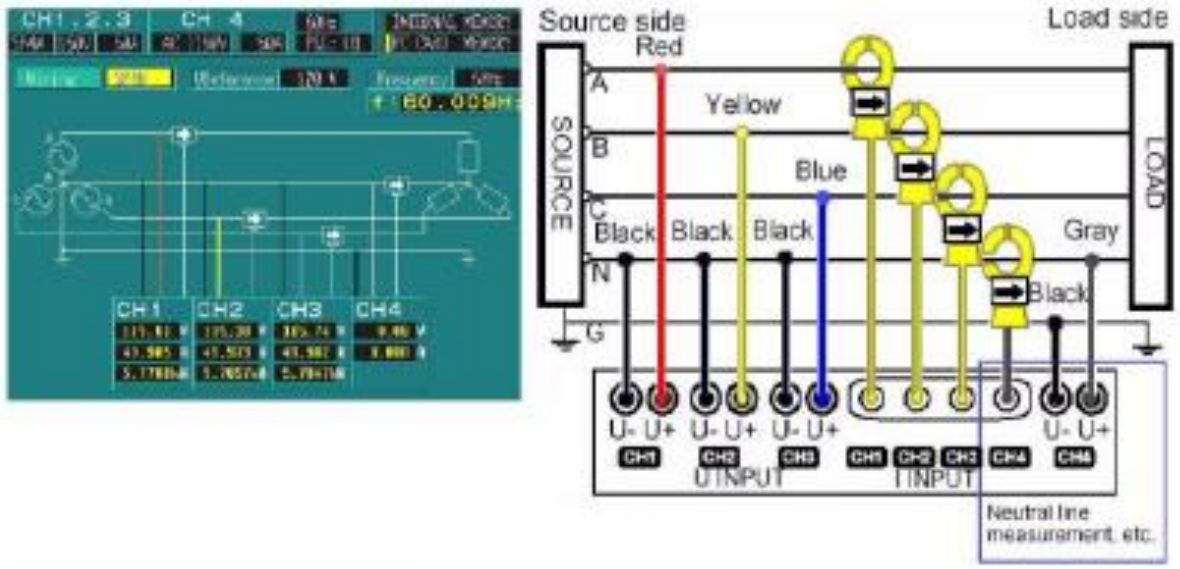
Тадқиқот давомида насос агрегати ишга тушиши, босим ўзгатириши, сув истеъмолининг ортиши ёки камайиши каби ўткинчи динамик режимларини ўрганиб чиқилди. Бундай режимларда электр двигателда электр энергияси истеъмоли, кучланиш ва ток кўрсаткичлари ўзгариши кўриб чиқилди. Олинган маълумотлар ёзиб олиниб, тадқиқот қурилмаси иккинчи тадқиқот учун ўзгартирилди [6.54].




Расм 2. Тадқиқот схемаси.

Тадқиқот схемасидаги ЭЭСА – электр энергияси сифати анализатори ўрнатилиб, ростланишни таъминлаш учун ЧЎ – частота ўзгартгич ўрнатилган.

Тадқиқот мақсади – таъминот тармоғининг частотаси ва кучланишининг ўзгариши билан электр юритманинг энергия хусусиятларининг (статор токи, қувват коэффициенти, актив, реактив ва тўла қувват) боғлиқлигини ўрганиш. Минимал энергетик хусусиятларининг кириш кучланишига ва частотасига боғлиқлигини аниқлаш.




Расм 3. Электр энергияси сифати анализатори тармоқда уланиш схемаси.

**Натижалар таҳлили.** Биринчи тадқиқот давомида насос агрегатининг назарий ва экспериментал механик хусусиятларини текширишдан иборат эди. Бунинг учун ўрнатиш йиғилди (Расм 1).

1-жадвал.

Насоснинг паспорт маълумотлари асосида юклама моментлари.

| n, айл/мин | 0 | 286 | 573 | 859 | 1146 | 1432 | 1719 | 2005 | 2292 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Мс, Н*м | 1,5 | 1,53 | 1,63 | 1,81 | 2,05 | 2,36 | 2,75 | 3,2 | 3,72 |

Ушбу назарий маълумотларга асосланган ҳолда тадқиқот тажрибаси амалга оширилди. Тадқиқот стендида насос агрегати турли хил иш режимларида ишлатилди. Беш хил турдаги босим ўзгаришида давомийлиги 10 минут дан иборат иш вақти белгиланиб, маълумотлар ёзиб олинди. Олинган тадқиқот натижаларига асосланган ҳолда қуйидаги эксперимент маълумотлари 2-жадвалга ёзилди.

2-жадвал.

Насоснинг тадқиқот вақтидаги юклама моментлари

| n, айл/мин | 0 | 299 | 598 | 892 | 1181 | 1463 | 1738 | 1989 | 2227 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Мс, Н*м | 0 | 0,16 | 0,17 | 0,48 | 0,85 | 1,32 | 1,8 | 2,58 | 3,31 |

Назарий ва экспериментал боғлиқликларни таҳлил қилиш назарий ва экспериментал момент (50% гача) ўртасидаги сезиларли фарқни кўрсатди, бу эса электр энергиясини истеъмол қилишнинг ошишига олиб келади.

Насоснинг чиқишидаги қувур линиясида доимий босимга эга бўлган ҳар бир алоҳида электр моторини бошқариш қонунини танлаш мантиқий эмас, шунинг учун ЧЎ бошқаришнинг бундай усулини яратиш яхшидир, бу маълум бир насос блоки учун параметрларни ўзи танлайди. , насос блокининг чиқишидаги босимни барқарорлаштириш ва энергия харажатларини камайтириш. Истеъмолни камайтириш учун биз фақат минимал ток қийматидан фойдаланамиз, бу энг кам қувват сарфини англатмайди, шунинг учун биз актив қувватнинг минимал қийматини, шунингдек частотасининг доимий қийматини аниқлаш учун бир қатор экспериментал тадқиқотлар ўтказдик.

**Хулоса.** Суғориш тизимида фойдаланиладиган насос агрегатларининг асосий ишчи органи ҳисобланган электр двигателларда ўтказилган тадқиқотлар натижасида ушбу натижалар маълум бўлдики, частота ўзгартгич-энерготежамкор асинхрон двигател тизими қўлланилганда 1 м$^3$ ҳажмдаги сувни қувур тизимига йўналтириш учун анъанавий услубдаги электр двигател тизимидан электр энергия иқтисоди қарийб 50 % гача ошгани аниқланди.

**Адабиётлар**


[1]. Фащиоенко В.Н. Регулируемый электропривод насосных установок сельскохозяйственных предприятиях, М., 2011, 264.
[2]. Белозоров В.Я., Луговской М.В. Расчет систем водоснабжения с применением вычислительной техники. — М.: Колос, 1973 с.
[3]. Товстолес Ф.П. Гидравлика и насосы. Часть III. — М.: ОНТИ, 1938.
[4]. Электротехнический справочник. Т1. / Под общ. ред. П.Г. Грудинского и др. — М.: Энергия, 1974.
[5]. Андронов А.Л. Обоснование энергоэффективных режимов частотно-регулируемых электроприводов в агропромышленном комплексе: дис. канд. техн. наук / А. Л. Андронов. – Барнаул, 2005. – 191 с.
[6]. Басов А. М. Основы электропривода и автоматическое управление электроприводом в сельском хозяйстве/ А. М. Басов, А. Т. Шаповалов, С. А. Кожевников. – М.: Колос, 1972. – 344 с.


UDK 621.744.37

## LOK-BO'YOQ MATERIALLARNING XARORAT SINOVLARI
## ТЕМПЕРАТУРНЫЕ ИСПЫТАНИЯ ЛАКОКРАСОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
## TEMPERATURE TESTS PAINTS

M.M. Sobirov

*Andijon mashinasozlik instituti*
*(Qabul qilindi 7.12.2021 y.)*

***Annotatsiya****. Avtomobillardan foydalanuvchilar orasida metall yoqilmaydi degan fikr bor albatta, shuning uchun uni olovdan va issidan himoya qilishning hojati yo'q. Bu qisman to'g'ri. Metall konstruktsiyalar yong'in haroratida yoqilmaydi, lekin ular kuchini sezilarli darajada yo'qotadi. Lekin metalning ustki qismidagi lok-bo'yoq qoplamalarni yuqori haroratda erishi, ko'chishi, hatto yonishi ham mumkin.*

***Kalit so'zlar:*** *Lok-bo'yoq qoplama, uglevodorod, sellyulozali yong'inlar, kukunsimon, koks qatlami, issiqlik izolyatori.*

***Аннотация.*** *Среди автолюбителей мнение будет, что металл не горит, поэтому защищать его от огня и тепла нет необходимости. Частично это правда. Металлоконструкции не горят при температуре огня, но теряют значительную прочность. Однако лаки на металлических поверхностях могут плавиться, перемещаться и даже гореть при высоких температурах.*

***Ключевые слова:*** *Лакокрасочное покрытие, углеводород, целлюлозные пожары, порошок, коксовый слой, теплоизолятор.*

***Annotation.*** *Among motorists, the opinion will be that the metal does not burn, so there is no need to protect it from fire and heat. This is partly true. Metal structures do not burn at fire*

*temperatures, but they lose significant strength. However, varnishes on metal surfaces can melt, move and even burn at high temperatures.*

***Key words:*** *Paintwork, hydrocarbon, cellulose fires, powder, coke bed, heat insulator.*

**Kirish.** Lok–bo’yoq maxsulotlarini atrof-muhitga chidamliligi ta'sirini aniqlash, shuningdek avtomobil sanoati va boshqa ishlab chiqarish sohalarida qo'llaniladigan extiyot qism va materiallarning samaradorligini aniqlash uchun maxsus jihozlarda sinovlar o'tkaziladi. Shunday qilib, iqlim, harorat o’lchamlarini kamerasi lok-bo'yoq qoplamalarining korroziyaga moyilligini aniqlashga imkon beradi. Atmosfera bosimining ta'sirining o'ziga xos xususiyatlari, boshqa kimyoviy birikmalarga reaktsiyasi ham iqlim sinovlari yordamida aniqlanish mumkin bo’ladi.

**Muammo.** Avtobobil lok –bo’yoq qoplama materiallari majburiy ravishda mustahkamlik sinovidan o'tkaziladi. unda qarshilik, harorat sharoitlari, sovutish, quritish, issiqlikka chidamlilik jarayonlarini aniqlashi qlim kamerasi yordamida o’tkaziladi. Lok-bo’yoq qoplamalarining haroarat holatlarini aniqlaydigan omillarning to'liq bo'lmagan ro'yxati asosida shakllantiriladi. Bu jarayon taxlilily jarayon bo’lib, asta sekin harorat o’shirish yoki xaroatni tushurish xisobiga amalga oshiriladi. Bugungi kunda bo'yoq materiallarini tekshirishning bir necha usullari mavjud bo'lib, ular operatsion xususiyatlarini aniqlashga imkon beradi.

Boshqacha qilib aytadigan bo'lsak, lok-bo'yoq materiallaridan avtomobillarda foydalnishda quyosh nuri, shamol, yomg'ir, qor, sovuq ta'sirida o’zining xususiyatlarini o'zgartirmasdan, sirtda qancha vaqt turishini hisobga olish kerak. Bu xolat o’zbekiston iqlim sharoitiga inobatga olsak,

Shunday qilib, mijoz bo'yoq va lok materialini tanlashda ushbu qoplamaning chidamliligi ko'rsatkichini hisobga olishi kerak.

Lok-bo'yoq qoplamalarning xarorat sinovlarini tashkil etish bugungi kunni dolzarb muammosidan biri xisoblanib bormoqa, haridorlarning talablari kundan kun ortib bormoqda. Avtomobillardan foydalanish muddati ham uzaymoqda. Shunga bo’gliq holda. Sirt yuzasidagi lok-bo’yoq qoplamarga ham yuqori sifat talabi qo’yilmoqda.

**Avval bajarilgan ishlar taxlili.** Yong'inga chidamli lok-bo'yoqlar an'anaviy usullar yordamida sinovdan o'tkazish o’zining samarasini 100 % lik aniqlikda bermaydi. Tekshirish vaqtida qoplamalarning yonish, parchalanish vaqti standartlarga mos kelmasa, mahsulot qayta ko'rib chiqish uchun yuboriladi. Standart o’lchamlar va ularni nasozrati albatta ISO-9001, Gost, Uzstandart va x.k. talablari asosida bo’ladi. Kukunli qoplamalarni tahlil qilish maxsus usullar bilan tekshiriladi, elektr izolyatsion qoplamalar chayqalish(elastklil xolatga)ga chidamliligi va qoplamalari yorilishi bo’yicha baholanadi. Shuningdek, afrof muhit tasirlari, quyosh nuri, chang miqdori bo’yicha karroziyaga uchrashi, havo namligi, suv tarkibi bo’yicha ta’sirlari bo’yicha ham alohida – alohida harorat bo’yicha sinovlar amalga oshiriladi.

Masalan, yo'l belgilarida ishlatiladigan lok-bo'yoq uchun boshqa yondashuv qo'llaniladi. Bo'yoq materiallari nam muhitda uzoq vaqt sinovdan o'tkaziladi. Agar uzoq vaqt ushlab turish foizi ruxsat etilgan me’yordan oshmasa, mahsulot sotuvga yuboriladi.

Korroziyaga qarshi bo'yoq materiallari gravimetrik usulda sinovdan o'tkaziladi. Termografik ham ishlatiladi, bu sirtning haddan tashqari qizib ketish tezligini va zang ta'sirini oldini olish qobiliyatini aniqlash imkonini beradi. Lok-bo'yoq materialini qo'llashdan keyin sirtdagi yorilishni aniqlash uchun magnit kukunli nuqsonlarni aniqlash usuli qo'llaniladi. Elektrokimyoviy impedans usuli joriy etilishi esa korroziya tezligini o'lchashga yordam beradi. Avtomobil sanoatida shuningdek lok-bo'yoq materiallarining oquvchanligi tekshiriladi. Avtomobil kuzoving yuzasida notekis taqsimlanligi aniqlangan taqdirda, lok-bo'yoq qayta ko'rib chiqish uchun qaytariladi.

Ultratovush yordamida mashinasozlikda qo’llaniladigan jixozlarga ishlatiladigan lok-bo'yoq qoplamalarini qo'llash texnologiyasining xususiyatlari bo’yicha S.K.Sundukov, Neft va gaz ob'ektlari uchun qoplamalarning yong'inga qarshi qobiliyatini yaxshilash bo’yicha S.A.Yashikovalar o’zlarining ilmiy tadqidotlarida o’rganishgan. Xorijiy davlatlardan Rupesh Kumar sirt haroratini o'lchash uchun haroratni ko'rsatuvchi qu’rilmani o'rganish bo’yicha ish olib borgan.

**Maqsad va vazifasi**. Har qanday yangi mahsulot chiqarilishidan oldin bo'yoqlar va qoplamalarning mo'ljallangan **maqsadlari** bo'yicha ishlashi tekshirilishi kerak. Atrof-muhitdagi aktivlarni himoya qilish uchun mo'ljallangan lok-bo'yoqlar va qoplamalar uchun tezlashtirilgan sinov formulachilar turli xil yakuniy foydalanish uchun o'ziga xos ishlash xususiyatlarini baholash vositalaridan biridir.

Transport bilan bog'liq lok-bo'yoq qoplamalar (avtomobillar, poezdlar, samolyotlar, kemalar, ko'priklar, marinalar va boshqa infratuzilmalar) neft va gaz, neft-kimyo va oqava suvlarni tozalash sanoatida qo'llaniladigan qoplamalar og'ir muhitga mo'ljallangan chidamlilikni talab qiladi.

Shunig uchun ushbu **vazifalarni** belgilash mumkin:

- ✓ Avtomobillar uchun ishlatiladigan lok –bo'yoq qoplamalarni o'rganish;
- ✓ Lok-bo'yoq qoplamalarni foydalanish turlariga ajratish;
- ✓ Xudud jihaddan foydalanish darajalarini belgilash;
- ✓ Namlik va issiq-sovuq iqlim sharoitlarini taxlil qilish;
- ✓ Foydalanilayotgan lok-bo'yoq namunalarini ko'rib ciqish;
- ✓ Tezlashtirilgan sun'iy muxitlarda sinovlarni olib borish;
- ✓ Analitik taxlil natijalarini olish va taqqoslash;
- ✓ Yangi turdagi kimyoviy brikmalardan foydalanib, amaliy taqqiqotlarni bajarish;
- ✓ Olingan namunalarini ishlab chiqarish sanoatida tekshirish va qo'llash.

**Yangi bajarilgan ishlar mazmuni.** Lok-bo'yoq qoplamalarni sinov jarayonlari ma'lum bir sinov rejasi va vaqti o'raliqlarini belgilab olamiz. Bu oraliqlarni halq xo'jaligi uchun eng past ko'rsatkichlarini quyidagi vaqt va haroratlarda o'lchaymiz:

**a)** 6 soat davomida t - 40 ° C da namlik kamerasida namlikning 97% gacha ko'tarilishi;

**b)** sovuq kamerada t - 45 ° C gacha 3 soat davomida asta-sekin sovutish;

**c)** 7 soat davomida davriy purkash bilan sun'iy ob-havo apparatida UV nurlari bilan nurlanish;

**d)** havoda harorati t - 15-30 ° C haroratda 80% dan ko'p bo'lmagan namlikda 6 soat davomida ushlab turish.

Lok-bo'yoq qoplamalarni avtomobillar uchun normal ko'rsatkichlarini quyidagi vaqt va haroratlarda o'lchaymiz:

- ✓ 10-20 daqiqa davomida 160-200 ° C da kamerada ushlab turish;
- ✓ Sirtni tayyorlashdan so'ng, mahsulot namlikdan quritish kamerasiga 120 ° C kiritib, qayta ishlash vaqti 5 - 10 minut.
- ✓ Kuzov tashqi lok-bo'yoq qoplamasi yuzasini past haroratda yog'sizlantirish va marganets monofosfat eritmasi bilan tezlashtirilgan fosfatlash usuli bilan sinash;
- ✓ Yaxshilab yuvilgandan so'ng, tana 140 ° C da 20 daqiqa davomida quritish;
- ✓ 180 ° C da quritish vaqti - 15 min, qalinligi 60-80 mikron, pastki qismida - 50-60 mikron.

**Natija:** PaliGlass FM 024 RAL 1015, PaliPlast RP 202 RAL 8016, PaliPlast PL 240 RAL 8019 bo'yoq qoplamalarining namunalari 45 sikl uchun sinovdan o'tkazildi, bu ochiq havoda 5 yil xizmat qilish muddatiga to'g'ri keladi. foydalanish va ishlatish texnologiyasiga mos holda albatta. Suvli bo'yoq qoplamasining himoya va dekorativ xususiyatlarini baholash GOST 9.401-91 talablariga muvofiq, GOST 9.407-84 "Koroziyaga qarshi himoya qilishning yagona tizimi" metodologiyasi bo'yicha amalga oshirildi. Iqlimni o'rganish doirasida yana bir nechta parametrlarning mustaqil sinovlari o'tkazildi: bo'yoqning quritish vaqti; yashirin kuch; yuvilishi mumkin bo'lgan xolat; yorug'likka chidamliligi; qo'llaniladigan qoplama qatlamlar soni; suvning statik ta'siriga chidamliligi; qoplamaning zarba kuchi; diffuziyalanish koeffitsienti.

Xulosa. Shuni aytishimiz mumkinki, oddiy sinovlar talabi bo'yicha o'tkazilganda 5 yil korroziyaga chidamliligi va eng past korsatkichlarga mosligi qanoatlanish bugungu kunga mos emas albatta. Bugungi kun talabi esa undan yuqori darajaga chidamlilikni talab etadi. Halq xo'jaligida foydalinshdan tashqari avtomobilsozlikda qo'llaniladigan lok-bo'yoq qoplamalar yuqori harorat chidamliligi bilan xarakterlanadi.

**Adabiyotlar**

[1]. Химия и технология основного органического и нефтехимического синтеза (1971), [ с.134 ].
[2]. Теория технологических процессов основного органического и нефтехимического синтеза Издание 2 (1975), [ с.121 ].
[3]. Химия и технология полимеров Том 1 (1965), [ с.111 ].

**Iternet saytlari:**

[1]. https://www.palina-coatings.ru
[2]. https://polyteg.ru

УДК 621.311

# ТЕХНОЛОГИИ КОМПЕНСАЦИИ РЕАКТИВНОЙ МОЩНОСТИ, СОВРЕМЕННЫЙ ОБЗОР

М.А. Алибекова

*Андижанский машиностроительный институт,*
*e-mail: alibekovamohida@gmail.com*
*(Получена 7.12.2021 г.)*

***Abstract.*** *This article provides an overview of the current state of reactive power compensation technologies. The principles of operation, design characteristics and examples of the use of VAR compensators on thyristors and self-commutated converters are given. VAR static generators are used to improve voltage regulation, stability and power factor in AC transmission and distribution systems. Also described are examples obtained from the respective annexes describing the use of reactive power compensators implemented using the new static VAR technologies.*
***Keywords:*** *VAR, principles of operation, self-commutated.*
***Аннотация.*** *В данной статье представлен обзор современного состояния технологий компенсации реактивной мощности. Приведены принципы работы, конструктивные характеристики и примеры применения компенсаторов ВАР на тиристорах и самокоммутируемых преобразователях. Статические генераторы VAR используются для улучшения регулирования напряжения, стабильности и коэффициента мощности в системах передачи и распределения переменного тока. Также описаны примеры, полученные из соответствующих приложений, описывающих использование компенсаторов реактивной мощности, реализованных с использованием новых статических технологий VAR.*
***Ключевые слова:*** *VAR, принцип работы, самокоммутируемый.*
***Annotatsiya.*** *Ushbu maqolada reaktiv quvvatni qoplash texnologiyalarining hozirgi holati haqida umumiy ma'lumot berilgan. Ishlash tamoyillari, konstruktiv xarakteristikalar va tiristorlar va o'z-o'zidan ishlaydigan konvertorlarda VAR kompensatorlarini qo'llash misollari keltirilgan. VAR statik generatorlari AC uzatish va tarqatish tizimlarida kuchlanishni tartibga solish, barqarorlik va quvvat omilini yaxshilash uchun ishlatiladi. Shuningdek, yangi statik VAR texnologiyalari yordamida amalga oshirilgan reaktiv quvvat kompensatorlaridan foydalanishni tavsiflovchi tegishli ilovalardan olingan misollar tasvirlangan.*
***Tayanch so'zlar:*** *VAR, ishlash printsipi, o'z-o'zidan almashtirilgan.*

**Введение.** Компенсация VAR определяется как управление реактивной мощностью для повышения производительности систем переменного тока. Концепция компенсации VAR охватывает широкий и разнообразный круг проблем как системы, так и потребителей, особенно связанных с вопросами качества электроэнергии, поскольку большинство проблем качества электроэнергии можно ослабить или решить с помощью адекватного управления реактивной мощностью [1]. В целом проблема компенсации реактивной мощности рассматривается с двух сторон: компенсация нагрузки и поддержка напряжения. При компенсации нагрузки цели состоят в том, чтобы увеличить значение коэффициента мощности системы, сбалансировать реальную мощность, потребляемую от источника переменного тока, компенсировать регулирование напряжения и устранить гармонические составляющие тока, создаваемые большими и колеблющимися нелинейными

промышленными нагрузками [2], [3]. Поддержка напряжения обычно требуется для уменьшения колебаний напряжения на заданном конце линии передачи. Компенсация реактивной мощности в системах передачи также улучшает стабильность системы переменного тока за счет увеличения максимальной активной мощности, которая может быть передана.

Последовательная и шунтирующая VAR-компенсация используются для изменения естественных электрических характеристик систем переменного тока. Последовательная компенсация изменяет параметры системы передачи или распределения, в то время как компенсация шунта изменяет эквивалентный импеданс нагрузки [1], [7]. В обоих случаях реактивной мощностью, протекающей через систему, можно эффективно управлять, улучшая характеристики всей системы переменного тока. Традиционно для компенсации реактивной мощности использовались вращающиеся синхронные конденсаторы и фиксированные или механически переключаемые конденсаторы или катушки индуктивности. Однако в последние годы были разработаны статические компенсаторы VAR, в которых используются конденсаторы с тиристорным переключением и реакторы с тиристорным управлением для обеспечения или поглощения необходимой реактивной мощности [7], [8], [9]. Кроме того, использование самокоммутируемых ШИМ-преобразователей с соответствующей схемой управления позволяет реализовать статические компенсаторы, способные генерировать или поглощать компоненты реактивного тока с временной реакцией быстрее, чем основной цикл силовой сети [10], [11], [12].

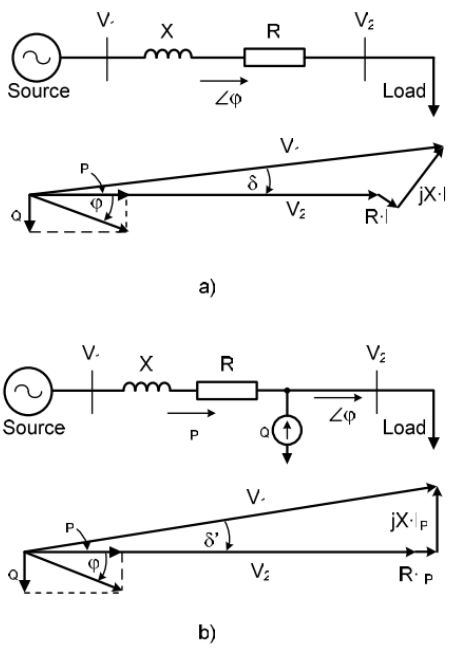



Рис. 1. Принципы шунтовой компенсации в радиальной системе переменного тока. а) Без реактивной компенсации. б) Шунтирующая компенсация с источником тока.

**Выбор модели структуры и граничные условия.** В линейной схеме реактивная мощность определяется как составляющая переменного тока мгновенной мощности с частотой, равной 100/120 Гц в системе с частотой 50 или 60 Гц. Реактивная мощность, генерируемая источником переменного тока, сохраняется в конденсаторе или реакторе в течение четверти цикла, а в следующей четверти цикла отправляется обратно в источник питания. Другими словами, реактивная мощность колеблется между источник переменного тока и конденсатор или реактор, а также между ними, с частотой, равной удвоенному номинальному значению (50 или 60 Гц). По этой причине его можно компенсировать с помощью генераторов VAR, избегая его циркуляции между нагрузкой (индуктивной или емкостной) и источником, и, таким образом, улучшая стабильность напряжения в энергосистеме. Компенсация реактивной мощности может быть реализована с помощью генераторов VAR, подключенных параллельно или последовательно.

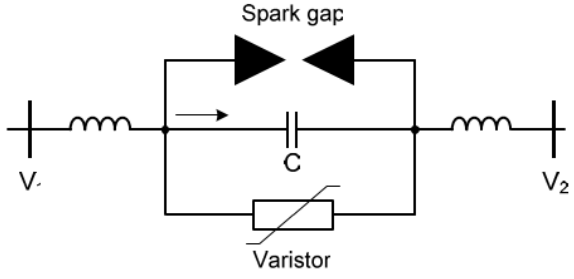



Рис. 2. Серийный конденсаторный компенсатор и соответствующая система защиты.

Как правило, генераторы VAR классифицируются в зависимости от технологии, используемой при их реализации, и способа их подключения к энергосистеме (шунтирующее или последовательное). Вращающиеся и статические генераторы обычно использовались для компенсации реактивной мощности. В последнее десятилетие было предложено и разработано большое количество различных статических

VAR-генераторов, использующих силовые электронные технологии [7]. Существует два подхода к реализации VAR-компенсаторов на основе силовой электроники: в одном используются конденсаторы с тиристорной коммутацией и реакторы с трансформаторами с переключением ответвлений, а во втором - статические преобразователи с автоматической коммутацией. Краткое описание наиболее часто используемых шунтирующих и последовательных компенсаторов представлено ниже.

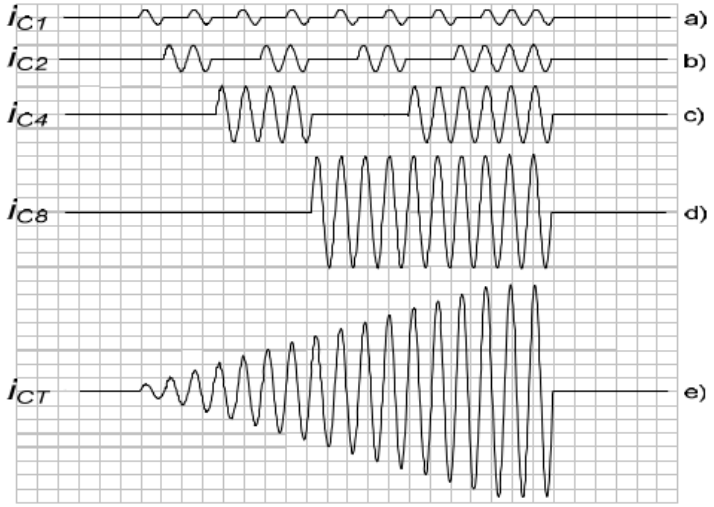



Рис. 4. Экспериментальный компенсирующий фазный ток конденсатора тиристорно-диодного переключения.

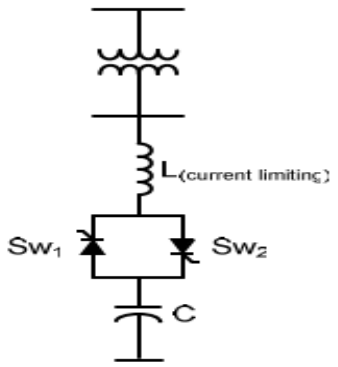



Рис. 3. Конфигурация конденсатора с тиристорным переключением.

Независимо от типа источника или конфигурации системы, для успешной работы генераторов VAR необходимо учитывать различные требования. Некоторые из этих требований - простота, управляемость, динамика, стоимость, надежность и гармонические искажения. В следующих разделах описаны различные решения, используемые для генерации VAR, а также связанные с ними принципы работы и характеристики компенсации.

Конденсатор может переключаться с минимумом переходных процессов, если тиристор включен в момент, когда напряжение конденсатора и напряжение сети имеют одинаковое значение. Статические компенсаторы типа TSC обладают следующими свойствами: ступенчатое управление, средняя задержка в половину цикла (максимум один цикл) и отсутствие генерации гармоник, поскольку переходная составляющая тока может быть эффективно ослаблена [6], [7].

Преимущества этой топологии заключаются в том, что многие уровни компенсации могут быть реализованы с несколькими ветвями, что позволяет непрерывно изменять без искажений. Кроме того, топология проще и экономичнее по сравнению с конденсаторами с тиристорным переключением. Основным недостатком является то, что он имеет задержку по времени на один полный цикл по сравнению с полупериодом TSC.

**Выводы.** Представлен обзор технологического развития генераторов и компенсаторов VAR. Исходя из принципов VAR-компенсации, были рассмотрены классические решения с использованием полупроводников с регулируемой фазой. Внедрение самокоммутируемых топологий на базе полупроводников IGBT и IGCT значительно улучшили характеристики компенсаторов VAR: они обладают более быстрым динамическим поведением и могут управлять большим количеством переменных. Внедрение новых самокоммутируемых топологий при еще более высоких уровнях напряжения усилит влияние VAR-компенсации в будущих приложениях. Были описаны некоторые соответствующие примеры проектов, где можно увидеть, что современные компенсаторы VAR улучшают работу энергосистем, помогая повысить надежность и качество электроэнергии, поставляемой потребителям. Эти примеры показывают, что компенсаторы VAR будут использоваться в гораздо более широком масштабе в будущем, поскольку

производительность и надежность сети станут еще более важными факторами. Лучшая управляемость энергосистемой позволит коммунальным предприятиям сократить инвестиции в сами линии электропередачи. Сочетание современного управления с информацией в реальном времени и информационными технологиями приблизит их к физическим пределам. Кроме того, разработка более быстрых и мощных полупроводниковых вентилей расширит возможности применения генераторов VAR до более высоких пределов.

**Список литературы**.


[1]. T. J. Miller, “Reactive power Control in Electric Systems,” John Willey & Sons, 1982.
[2]. E. Wanner, R. Mathys, M. Hausler, “Compensation Systems for Industry,” Brown Boveri Review, vol. 70, pp. 30-340, Sept./Oct. 1983.
[3]. G. Bonnard, “The Problems Posed by Electrical Power Supply to Industrial Installations,” in Proc. of IEE Part B, vol. 132, pp. 335-340, Nov. 1985.
[4]. A. Hammad, B. Roesle, “New Roles for Static VAR Compensators in Transmission Systems,” Brown Boveri Review, vol. 73, pp. 314-320, June 1986.
[5]. Nickolai Grudinin and Ilya Roytelman, “Heading Off Emergencies in Large Electric Grids”, IEEE Spectrum, Vol. 34, N° 4, April 1997, pp. 43-47.
[6]. Carson W. Taylor, “Improving Grid Behavior”, IEEE Spectrum, Vol. 36, N°6, June 1999, pp. 40-45
[7]. Canadian Electrical Association, “Static Compensators for Reactive Power Control,” Context Publications, 1984.
[8]. L. Gyugyi, “Reactive Power Generation and Control by Thyristor Circuits,” IEEE Trans. on Industry Applications, vol. IA-15, nº 5, pp. 521-532, Sept./Oct. 1979.
[9]. L. Gyugyi, R. Otto, T. Putman, “Principles and Applications of Static, Thyristor-Controlled Shunt Compensators,” IEEE Trans. on PAS, vol. PAS-97, nº 5, pp. 1935-1945, Oct. 1980.

## МУАЛЛИФЛАР ДИҚҚАТИГА !

**1.** “Фарғона политехника институти Илмий – техника журнали” (“Научно – технический журнал ФерПИ”, “Scientific – Technical Journal FerPI”) саҳифаларида фундаментал ва техника фанлари соҳасида янги илмий натижаларга эга бўлган ва 50 % дан ортиқ қисми илгари эълон қилинмаган ўзбек, рус, инглиз тилларида тайёрланган мақола ва қисқа хабарлар қуйидаги бўлимлар бўйича чоп этилади: **физика-математика фанлари; механика; қурилиш; энергетика, электротехника, электрон қурилмалар ва ахборот технологиялари; кимёвий технология ва экология; ижтимоий-иқтисодий фанлар; қисқа хабарлар.**

**2.** Мақола стандарт А4 ўлчамдаги оқ қоғознинг бир томонида чапдан 30 мм, ўнгдан 15 мм, юқоридан ва пастдан 20 мм кенгликда жой қолдириб, **Times New Roman** шрифтида, **12 pt** ўлчамда, қаторлар ораси **бир оралиқ** билан ёзилади ва икки нусхада тақдим қилинади. Мақолалар ҳажми чизмаларсиз **саккиз саҳифа**дан, қисқа хабарлар эса **уч саҳифа**дан ошмаслиги ва иккинчи нусхасида барча муаллифлар фамилияси, исми ва шарифларини кўрсатиб имзо чекишлари лозим.

**3.** Мақолага қуйидагилар илова қилинади: иш бажарилган **ташкилот йўлланмаси;** ўзбекча, русча ва инглизча **аннотациялар** (бир хил мазмунда ва 5-6 қатордан ошмаслиги зарур), **таянч сўзлар, мақола номлари**; **эксперт хулосаси; муаллифлар тўғрисида маълумот** (иш жойи, лавозими, телефони, e-mail). Муаллифлар орасида фан доктори бўлмаган тақдирда, шу соҳа ихтисослиги бўйича **фан докторининг тавсияси** тақдим этилади.

**4.** Формулалар компьютерда Word формулалар муҳаррирининг Math Type версиясида ёзилади. Чизмалар ва диаграммалар стандарт қоидаларга риоя қилинган ҳолда 10×10 см дан катта бўлмаган ўлчамда тайёрланиши, ёзувлар имкони борича сонлар ёки ҳарфлар кўринишида берилиши ва улар мақола саҳифасида ёки чизмага иловада тушунтирилиши лозим. Мақолада чизмалар сони **4 та**гача, қисқа хабарларда эса **2 та**гача рухсат этилади.

**5.** Мурожаат қилинган адабиётлар рўйхати мақола охирида қуйидаги тартибда келтирилади: муаллифнинг фамилияси, исми, шарифи, китоб (журнал)нинг номи, нашриёт (китоблар учун) йили, журнал номери, саҳифа (журнал учун). Мақола саҳифаларида адабиётларга илова рақам билан тартибли равишда квадрат қавс ичида (масалан [7] кўринишида) берилади.

**6.** Мақолани тайёрлашга ўта синчковлик ва ўткир диққат билан ёндошиш тавсия этилади. У илмий ва грамматик жиҳатдан юқори даражада талабчанлик билан илмий мақола мақомида таҳрирланган бўлиши лозим: саёз мазмундаги, ғализ ва узундан-узоқ жумлаларни ишлатмаслик; мақоланинг илмий йўналишига, шу куннинг ечилмаган ва долзарб муаммоларига баҳо берилиши; ишнинг асосий мақсади, қўйиладиган масалалар ва уларни ечиш услублари, олинган янги илмий натижалар ва уларнинг таҳлили ҳамда аниқ хулосалар қатъий кетма-кетликда равон тилда баён қилиниши лозим.

**7.** Таҳририят зарурат бўлганда тақдим этилган мақола ва қисқа хабарларни таҳрир қилиш ҳуқуқига эга. Улар сўзсиз таҳририят аъзоларига ёки бошқа тегишли мутахассисларга тақризга берилади.

**8.** Агар мақола муаллифга қайта ишлаш учун қайтарилса, мақоланинг охирги кўриниши олинган кундан бошлаб мақола таҳририятга тушган ҳисобланади.

Журнални чоп этишда doc. MS Word 97 (2003) таҳририда ишловчи дастурлардан фойдаланилади.

Мақолаларини ўз вақтида чоп этилишини истаган муаллифлар таҳририятга ана шу дастурдан фойдаланган ҳолда компьютерда терилган электрон вариантини тақдим этишлари мақсадга мувофиқдир.

**9.** Журналнинг электрон вариантларини ФарПИ веб-сайти http://www.ferpi.uz (faoliyat→ilmiy faoliyat→ilmiy jurnal) дан топиш мумкин.

*Кўрсатилган қоидалар асосида тайёрланмаган мақолалар таҳририят томонидан қабул қилинмайди.*

## К СВЕДЕНИЮ АВТОРОВ !

**1.** На страницах «Научно-технического журнала ФерПИ» публикуются статьи и краткие сообщения в области фундаментальных и технических наук, содержащие новые или более 50 % ранее не опубликованные научные результаты, на узбекском, русском или английском языках по следующим разделам: **фундаментальные науки; механика; строительство; энергетика, электротехника, электронные устройства и информационные технологии; химическая технология и экология; социально-экономические науки; краткие сообщения.**

**2.** Статья представляется в двух экземплярах на белой бумаге стандартного формата А4 с полями: слева 30 мм, вверху и внизу по 20 мм, справа 1,5 мм; шрифт Times New Roman 12 pt, междустрочное расстояние один интервал. Общий объем статьи не должен превышать восьми страниц, не считая рисунков, кратких сообщений же не более трёх страниц. Второй экземпляр статьи представляется с подписями всех авторов.

**3.** К статье прилагаются: **направление учреждения**, в котором выполнена работа; **экспертное заключение** (для авторов из Республики Узбекистан); на узбекском, русском и английском языках **аннотация** (из 5-6 строк одинакового содержания), **ключевые слова**, **название статьи**; **сведения об авторах** (место работы, должность, телефон, e-mail). В случае отсутствия среди авторов доктора наук представляется рекомендация доктора наук в области этой специальности.

**4.** Для написания формул в тексте необходимо пользоваться редактором Word Math Type. Формулы нумеруются в сквозном порядке. Для обозначения физических, математических и химических величин, включая индексы, применяются исключительно латинские и греческие буквы. Нельзя обозначать различные величины одной и той же буквой. Подготовленные рисунки и диаграммы должны соответствовать стандартным требованиям и не превышать размеры более чем 10х10 см, надписи, индексы или буквенные обозначения, желательно указать и пояснить на страницах статьи или в приложениях к рисункам.

**5.** Список литературы представляется в конце статьи в следующем порядке: Ф.И.О. авторов, название книги (журнала), год издания (для книг), номер журнала, страницы (для журналов). На страницах статьи ссылки на цитируемую литературу представляются в порядке упоминания арабской цифрой в квадратных скобках, например: [1].

**6.** Внимательно относитесь к стилю своей статьи, который должен отвечать требованиям высокой степени редактирования, как в отношении научности, так и грамматики. Избегайте длинных фраз поверхностного содержания. Для лучшего восприятия большой статьи читателями рекомендуется разбить текст на разделы: например, 1. Введение, 2. Методика эксперимента, 3. Экспериментальные результаты, 4. Заключение. Следует обязательно указать основную цель работы, постановку задач, актуальность и современность проблемы, методы и способы решения, полученные новые научные результаты и их анализ, а также конкретные выводы.

**7.** Представленные в редакцию статьи направляются для рецензирования членам редакции или другим соответствующим специалистам. Определяются, соответствует ли статья тематике журнала, есть ли в ней четко сформулированные новые научные результаты, достаточно ли надёжно обоснованы выводы, понятно ли изложен материал. При необходимости статья может быть отредактирована.

**8.** В случае возврата статьи авторам для доработки срок её поступления в редакцию, считается со дня поступления последнего её варианта.

При печати материалов журнала применяется текстовый редактор doc.MS Word 97 (2003). Для своевременного опубликования статьи, авторам необходимо представить электронный вариант статьи, набранный на компьютере с использованием указанной программы.

**9.** Электронные версии журнала доступны на веб-сайте ФарПИ http://www.ferpi.uz (faoliyat→ilmiy faoliyat→ilmiy jurnal).

*Статьи, не оформленные согласно вышеуказанным правилам, редакцией не принимаются.*

## INFORMATION TO THE AUTHORS !

**1.** On pages “Scientific – Technical Journal Fer.PI” are published articles and short messages in the field of the fundamental and technical science, containing new or more than 50% earlier not published scientific results, in Uzbek, Russian or English languages according to the following sections: fundamental sciences; mechanics; construction; power, electrical equipment, electronic devices and information technologies; chemical technology and ecology; social and economic sciences; short messages.

**2.** Article is submitted in duplicate on white paper of the standard A4 format with fields: at the left 30 mm, above and below on 20 mm, on the right 1,5 mm; Times New Roman 12 pt font, interlinear distance one interval. The total amount of article shouldn't exceed eight pages, apart from drawings, the short messages, no more than three pages. The second copy of article is submitted with signatures of all authors.

**3.** To article are applied: the direction of establishment in which work is performed; the expert opinion (for authors from the Republic of Uzbekistan); in Uzbek, Russian and English languages the summary (from 5-6 lines of the identical contents), key words, article name; data on authors (work place, position, phone, e-mail). In case of absence among authors of the doctor of science the recommendation of the doctor of science in the field of this specialty is submitted.

**4.** For writing of formulas in the text the Word Math Type editors need to use. Formulas are numbered in a through order. For designation of physical, mathematical and chemical quantities, including indexes, exclusively Latin and Greek letters are applied. It is impossible to designate various sizes the same letter the Prepared drawings and charts have to conform to standard requirements and not exceed the sizes more than 10x10 cm, inscriptions, indexes or alphabetic references, it is desirable to specify and explain on pages of article or in annexes to drawings.

**5.** The list of references is submitted at the end of article in the following order: First name, middle initial, last name authors, the name of the book (journal), year of the edition (for books), the issue of the journal, pages (for Journal). On pages of article of the link to quoted literature are represented as a mention in the Arab figure in square brackets, for example: [1].

**6.** Consider to the style of the article attentively which has to meet the requirements of high extent of editing as concerning scientific character, and grammar. Avoid long phrases of the superficial contents. For the best perception of big article readers recommend to break the text into sections: for example, 1. Introduction, 2. Experiment technique, 3. Experimental results, 4. Conclusion. It is necessary to specify surely a main objective of work, statement of tasks, relevance and the present of a problem, methods and ways of the decision, the received new scientific results and their analysis, and also concrete conclusions.

**7.** Articles presented to edition go for reviewing to members of edition or other corresponding experts. Are defined, whether there corresponds article to journal subject, whether there are accurately formulated according to new scientific results in it, whether it is enough reliably valid conclusions, whether the material is clearly stated. If necessary article can be edited.

**8.** In case of article return to authors for completion, the term of its receipt in edition, is considered from the date of receipt of its last option.

At the press of materials of the journal the text editor of doc.MS Word 97 (2003) is applied. For timely publication of article, authors need to present the electronic version of article gathered on the computer with use of the specified program.

**9.** The electronic version of the journal is available on the FarPI website, http://www.ferpi.uz (faoliyat→ilmiy faoliyat→ilmiy jurnal).

*The articles are not meeting the requirements will not be accepted by the editor.*

ФарПИ ИЛМИЙ-ТЕХНИКА ЖУРНАЛИ
ТАҲРИРИЯТИ:

Масъул муҳаррир — Н.Х. Юлдашев
Мусаҳҳиҳ — А.Ш. Нигматуллина
Мусаҳҳиҳ — Д.Н. Марайимова
Компьютерда саҳифаловчи — С.Э. Йўлдашева

Таҳририят манзили:
150107. Фарғона шаҳри, Фарғона кўчаси, 86 уй.
Телефон: 241-13-54.
Факс: 241-12-06.
Бизнинг сайт: http://www.ferpi.uz
E-mail: jurnalferpi@ferpi.uz

Ўзбекистон Республикаси Президенти администрацияси ҳузуридаги
Ахборот ва оммавий коммуникациялар агентлиги томонидан
Оммавий ахборот воситаси сифатида давлат рўйхатидан ўтказилиб,
2020 йил 6 августда № 1081 рақамли гувоҳнома олинди.

Босишга рухсат этилди: 10.12.2021 й.
Бичими: А4. Гарнитура Times New Roman.
Босма табоғи:15,25. Адади 100 нусха. Буюртма № 3.
Баҳоси шартнома асосида.
«Dadaxon Nur Print» МЧЖ босмахонасида чоп этилди.
Фарғона шаҳар Б. Марғилоний кўчаси 62-уй.
Лиц: №22-2891 21.11.2012 йил.