

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 Ж У Р Н А Л И



2022. СПЕЦ. ВЫПУСК № 10

**НАУЧНО–ТЕХНИЧЕСКИЙ
ЖУРНАЛ ФерПИ**

**SCIENTIFIC – TECHNICAL
JOURNAL of FerPI**

ФАРҒОНА – 2022

ФарПИ ИЛМИЙ-ТЕХНИКА ЖУРНАЛИ ТАҲРИРИЯТИ

1997 йилдан буён нашр этилади.
Йилига 6 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 хайъати:

Физика-математика фанлари:

1. Вайткус Ю.Ю., академик, ф.-м.ф.д., проф. – Вильнюс, Литва ДУ
2. Тарасенко С.А., ф.-м.ф.д., проф. – С-Пб. ФТИ, РФА
3. Мўминов Р.А., академик, ф.-м.ф.д., проф. – Ўз ФА ФТИ
4. Сиддиқов Б.М., Prof. of Mathem. – Ferris State University, USA
5. Нуриддинов И., ф.-м.ф.д., проф. – Ўз ФА ЯФИ
6. Юлдашев Н.Х., ф.-м.ф.д., проф. – Фар ПИ

Механика:

1. Алиматов Б.А., т.ф.д., проф. – Белгород ДТУ, Россия
2. Сиваченко Л.А., академик, д.т.н., проф. – Бел.-Рос. Университет, Белорусия
3. Бойбобоев Н., т.ф.д., проф. – Нам МҚИ
4. Мамаджанов А.М. т.ф.д., проф. – Тош ДТУ
5. Тожиёв Р.Ж., т.ф.д., проф. – Фар ПИ
6. Тўхтақўзиёв А., т.ф.д., проф. – Ўз ФА МЭИ

Қурилиш:

1. Аббасов Ё.С., т.ф.д. – Фар ПИ
2. Ақромов Х.А., т.ф.д., проф. – Тош АҚИ
3. Одилхажоев А.Э., т.ф.д., проф. – Тош ТИТМИ
4. Раззаков С.Ж., т.ф.д., проф. – НамМҚИ
5. Шинкова Н.Б. т.ф.д.проф. – Москва Арх. Инст., Россия

Энергетика, электротехника, электрон қурилмалар ва ахборот технологиялар

1. Арипов Н.М., т.ф.д., проф. – Тошкент ТИТМИ
2. Хайриддинов Б.Э., т.ф.д., проф. – Қарши ДУ
3. Қасимахунова А.М., т.ф.д., проф. – Фар ПИ
4. Расулов А.М., т.ф.д. – ТАТУ ФФ
5. Эргашев С.Ф., т.ф.д. – Фар ПИ

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., к.х.ф.д. – Фар ПИ
4. Омонов Т.С., ф.-м.ф.д., проф. – Альберта Университети, Эдмонтон, Канада.
5. Хамдамова Ш.Ш., т.ф.д. – Фар ПИ
6. Хамроқулов З.А., т.ф.д. – Фар ПИ

Ижтимоий-иқтисодий фанлар

1. Ертаев К.Е., и.ф.д, проф. – Тараз ДУ, Қозғистон
2. Иқромов М.А., и.ф.д., проф. – Тош ИУ
3. Искандарова Ш.М., фил.ф.д., проф. – Фар ДУ
4. Исманов И.Н., и.ф.д., проф. – Фар ПИ
5. Қудбиев Д., и.ф.д., проф. – Фар ПИ

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ ФерПИ

Издаётся с 1997 года.
Выходит 6 раз в год.

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

Главный редактор

У.Р. САЛОМОВ

Редакционная коллегия:

Ё.С. Аббасов, С.А. Абдурахимов, Б.А. Алиматов, Х.А. Ақромов, Н.М. Арипов, Н. Бойбобоев, Ю.Ю. Вайткус, К.Е. Ертаев, А.А. Ибрагимов, О.О. Ибрагимов, М.А. Иқромов, Ш.М. Искандарова, И.Н. Исманов, А.М. Қасимахунова, Д. Қудбиев, А.М. Мамаджанов, Р.А. Муминов, И. Нуриддинов, А.Э. Одилхажоев, Т.С. Омонов, А.М. Расулов, С.Ж. Раззаков, З.М. Сатторов, Б. Сиддиқов, Л.А. Сиваченко, С.А. Тарасенко, Р.Ж. Тожиёв, А.А. Тўхтақўзиёв, Б.Э. Хайриддинов, Ш.Ш. Хамдамова, З.А. Хамроқулов, Н.Б. Шинкова, С.Ф. Эргашев, Н.Х. Юлдашев (ответственный редактор)

SCIENTIFIC – TECHNICAL JOURNAL of FerPI

It has been published since 1997.
It is printed 6 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

O'R. SALOMOV

Editorial board members:

Yo.S. Abbasov, S.A. Abdurahimov, B.A. Alimatov, X.A. Akromov, N.M. Aripov, N. Boyboboiev, Yu.Yu. Vitkus, K.E. Ertaev, A.A. Ibragimov, O.O. Ibragimov, M.A. Ikramov, Sh.M. Iskandarova, I.N. Ismanov, A.M. Kasimahunova, D. Kudbiev, A.M. Mamadjanov, R.A. Muminov, I. Nuritdinov, A.O. Odilxajev, T.S. Omonov, A.M. Rasulov, S.J. Razzakov, Z.M. Sattorov, B. Siddikov, L.A. Sivachenko, S.A. Tarasenko, R.J. Tojiev, A.A. Tuxtakuziev, B.E. Hayriddinov, Sh.Sh. Xamdamaova, Z.A. Xamroqulov, N.B. Shinkova, S.F. Ergashev, N.Kh.Yuldashev (Executive Editor)

МЕХАНИКА

Тожиев Р.Ж., Сулаймонов А.М. Чангли газларни ҳўл усулда тозаловчи тарелкали скруббернинг макбул параметрларини математик моделлаштириш	9
Tojiev R.J., Alizafarov B.M. Konveyer lentalarining cho'zilish, barabanlardagi egilish va tortish kuchini uzatilishidan charchab eskirishini eksperimental tadqiqoti	15
Срожидинов Ж.Р., Мухторов Ш.С. Детал юзаларининг қаттиқлигини цементация усули билан ошириш ..	25

ҚУРИЛИШ

Акрамов Х.А., Умаров Ш.А. Шиша толали композит арматурали эгилувчи бетон тўсинларни синаш	31
Kimsanov Z.O. Sanoat binolarini loyihalashda arxitektura yechimlar	37
Abdullaev I.N., Muxamedzyanov A.R. Tuz agressiyasi oshidagi yassi sement-beton turkishlari	43
Ismoilov M.M. Quyosh issiq suv ta'minoti tizimlarida tekis quyosh kollektorlarining ish parametrlarini optimallashtirish	48

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

Quchqarov A.A., Abduraimov A.A., Obidjonov Z.O., Aliev A.A. Parabolik silindrsimon oynani kontsentratsiyalash tizimlari uchun quyoshdan keladigan nurlanish oqimining zichligini hisoblashning analitik yondashuvlari	53
Abdumanonov A.A. Zamonaviy mobil qurilmalarning talabalar o'zlashtirishiga ta'siri	57
Quchqorov A.A., Xoshimov D.U., Raxmatshoev I.N., Jumaboev A. Energiyani saqlash tizimlarini to'liq sharxi: texnologiyalarni baholash va tarmoq miqyosidagi qo'llanilishi	64
Salomov O'R., Payzullaxanov M.S., Quchqarov A.A., Xolmatov A.A. "FIZIKA-QUYOSH" IIBda sintez qilingan Ba-Fe-O, Bi-Fe-O ferritlarining kristall tuzilishi va magnit xossalari	71

КИМЁВИЙ ТЕХНОЛОГИЯ ВА ЭКОЛОГИЯ

Эргашев Д.А., Хамдамова Ш.Ш., Отақўзиев Т.Т. $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2\text{-Mg}(\text{NO}_3)_2\text{-H}_2\text{O}$ системадаги компонентларнинг эрувчанлигини ўрганиш	77
Маруфжонов М.А. Куритилган мевалар компотининг физик-кимёвий кўрсаткичларини аниқлаш усуллари ўрганиш	81
Akrmov A.A. Ichimlik suvi tozalashda loyqalanish jarayonlarini tindirgichlariga ta'sirini baholash	86

ИЖТИМОИЙ-ИҚТИСОДИЙ ФАНЛАР

Shakirova Yu.S., Sotvoldiyeva M.G. To'qimachilik va paxta sanoati tarmoqlariga innovatsion texnologiyalarni rivojlantirish masalalari	92
Мадаминов Ж.З. Техника олий таълим муассасалари талабаларида муҳандислик ва компютер графикаси бўйича амалий-ижодий кўникмалар шакллантириш ва ривожлантириш методларини такомиллаштириш (Лойиҳалаш фаолияти мисолида)	96
Kodirova D.T. Umumiy kimyoviy texnologiya fanidan pedagogik texnologiyalarni qo'llash	101
Gorovik A.A., Mamadaliyeva L.K., Zulunov R.M. Maqsadga erishishni baholash usuli asosida xodimlarni rag'batlantirish	106

ҚИСКА ХАБАРЛАР

Sultanov N.A. Kumush qo'shilgan kremniyning fotoluminesansi	112
Nasirov M.X. O'lchamli kvantlashgan yarim o'tkazgichli tizimlar	114
Abdurazakov A., Mirzamahmudova N., Mahmudova N. Oliy matematika fanini o'qitishda informatsion texnologiyalar(MathCad, Maple)dan foydalanish	118
Sodiqova G.A. $y''(t) = y'(1/t)$ tenglamani J.Wiener usulida yechish	124
Tilavaldiyev B.T. Mexanik uzatmalarni hisoblashda ishlatiladigan moylash materiallarini (moylar) yopishqoqligini tanlash va aniqlash	126
Бахадиров Г.А., Умаров Б.Т., Турсуналиев И.Э., Тождидинов С.Х. Картошка туганакларини вибрацион саралаш машинаси ишчи юзасидаги ҳаракатининг математик моделини ишлаб чиқиш	129
Do'smatov A.D., Mamajonov B.A. Xarorat tasirida bo'lgan metall va shishaplastik qatlamlardan iborat silindrsimon qobiqlarni nometall qatlamini torayish deformatsiyasi masalasi	133
Тураев Т.Т., Мадаминов Б.М. Машина деталларини яшовчанлигини оширишда ишлов беришнинг макбул усулини танлаш	136
Madaminov B.M., Nishonova G.G. Kimyo sanoati mashina va jihozlarini agressiv muhitdan himoya qilish muammolari	140
Сулаймонов О.Н., Эргашева Ф. Арпали жинларнинг унумдорлигини ошириш йўллари	143
Xomidov V.O., Turdimatova M.A., Xalilova D.J. Tola qomatdagi ayollar sport kiyimi toplami uchun gazlama tanlash	146
Kimsanov B.I., Nazirov A.S. Qurilishda kompozit armaturalarning qo'llanish sohalari va tasnifi	148
Davlyatov Sh.M., Nazirov A.S. Kompozit materiallardan tashqi armaturalashning konstruktiv xususiyatlari	152

Abobakirova Z.A., Bobofozilov O.M., Karroziyaga chidamli beton xususiyatlarini oshirish uchun polimer qo'shimcha	156
Goncharova N.I., Muxamedzyanov A.R., Saidumarova U. Kvartirali binolar va ko'p funktsiyali turar-joy majmualari	159
Nabiyev M., Musajonov M., A'zamjonov A. Shahar ko'chalarini obodonlashtirish, manzarali o'simliklar ekish usullari va sxemalari	163
Абдуразақов А.М., Мусаҷонов М.А. Паст ҳароратли истиш тизимларидаги шомоллатиш радиаторларнинг иссиқлик узатиш қобилиятларини аниқлаш йўллари ва уларнинг таҳлили	165
Mamatov O.M. Quyosh batareyalarini issiqlik va namlik sharoitlarida tadqiq qilish uchun radiomodulli arduino simsiz harorat monitori ishlab chiqish	168
Fozilov I.R. Avtomatlashtirilgan tizimlarda ma'lumotlar bazasi xavfsizligiga tahdid	170
Karimov N.U. Kuch transformatorlari ishlash samaradorligiga izalatsiyalovchi moyning ta'siri va moyni qayta ishlash	173
Yusupov D.T., Muhammadjonov M.Sh., Abduraximov D.R. Moyli kuch transformatorlaridagi yuqori haroratning ishlash ishonchligiga ta'siri	175
Quchqarov A.A., Abduraimov A.A., Obidjonov Z.O., Aliyev A.A., Yo'ldasheva N.R. Quyosh kollektorlarining sirtida hosil bo'luvchi haroratni masofadan o'lchash	179
Usmonov Sh.Yu. Energetik resurslarni tejovchi va ekologik mukammal texnologiyalar	182
Madaminov M.R., Xosilov D.D., Yo'ldashev X.T. Mobil tarmoqlarining baza stansiyalarida zaxira energiya ta'minot manbaalarining energetik samaradorligini oshirish	185
Rasakhodjaev B.S., Quchqarov A.A., Boboeva M.O., Mashrapova I.R., Mamasadiqova Z.Yu. Issikxonadagi quyosh energiyasini akkumulyasiya jarayonini tadqiq qilish	188
Haydarov B.Z., Hakimov M.F., Dadajonova M.K. Gaz chiqarish xujayrasi asosida ob'ektlarni infraqizil suratga olish	191
Холиддинов И.Х. Радиал электр таъминоти схемаси истеъмолчилари ўртасида компенсация қурилмаларнинг оптимал қувват тақсимоти	195
Eraliyev X.A., Ibrohimov I.Z. Nossimetrik yuklangan transformatorlardagi qo'shimcha yo'qotishlarni hisoblash ...	199
Meliboyev I.A. Chiqindi gazlarni zararsizlantirish va tozalash usullari	202
Alimova Z.X., Ismadiyov A.A. O'zbekiston sharoitida ishlatiladigan dizelli dvigatel moylarini ekspluatatsion xossalarni qo'shilmalar yordamida yaxshilash	205
Карабаева М.И. Ўсимлик чиқиндилари асосида углеродли адсорбентлар олиш ва уларнинг адсорбцион хossalарини ўрганиш	208
Asqarov X.X. Mosh (rhaseol is aireis piper)ning navro'z navi o'sishi, rivojlanishini tahliliy o'rganish	211
Mirsalimova S.R., Jakbarov D.V. Benzimidazol hosilalarining sintezi va xossalarni o'rganish	214
Собиров А.О. Фарғона вилоятининг шўрланган тупроқлари ва ундан фойдаланиш	216
Eminov Sh.O. Paxtani qayta ishlash mashinalari ishchi organlarining kompozitsion polimer qoplamalarini xossalarni o'rganish	220
Arziyev S.S. Muhandislik kompyuter grafikasi fanini o'qitishda gologrammalardan foydalanish samaradorligi	222
Олтмишева Н.Г., Тожибоев У.У. Ўзбекистонда демократик янгилиниш ва модернизация жараёнлари	224
Maxmudov S.Y. Kundalik faoliyat sharoitlarida ionlashtiruvchi nurlanishlardan muhofazalanish	227
Abdullayeva M.A., Mirzaakbarov Q.Z. Texnika oliy o'quv yurtlarida yarimo'tkazgichli rele himoyasi qurilmalarini o'qitishning yangi interaktiv usullarini yaratish	229
Nishonova M.M. Intellektual tizimlarni ta'lim jarayonida qo'llash muammolari va yechimlari	233
Fozilov H.R. Raqamli iqtisodiyot sharoitida milliy statistika tizimidagi ayrim muammolar va ularni bartaraf etish yo'llari	235
Исомитдинова Г.К. Рақамли иқтисодийёт шароитида инвестиция жозибадорлигини баҳолашнинг хорижий давлат тажрибаси	238
Abidova M.A. Yetuk mutahassis muhandis-texnologlarni yetishtirishda yangi pedagogik texnologiyalardan foydalanish	240
Хайдаров А.А. Органик кимё фанидан “Озиқ - овқат технология”си йўналиши талабаларини ўқитишнинг инновацион усуллари	243
Mirzaeva G.S., Gafurovm M. Xavfli yuklarni tashish bilan shug'ullanadigan haydovchilarning ish sharoitlarini yaxshilash choralari	246
Ergashov U.O. Ma'naviy ishlarni tashkil etishning maqsad va vazifalari	249
Axunova M.X. To'qimachilik sanoatini rivojlantirishning dolzarb masalalari	251
Ўринбоева М.С. Ёшлар ва экологик ахлоқ нормалари	253
Муаллифлар диққатига !	257

МЕХАНИКА

Тожиев Р.Ж., Сулаймонов А.М. Математическое моделирование допустимых параметров очистки тарельчатого скруббера от запыленных газов мокрым способом	9
Тожиев Р.Ж., Ализафаров Б.М. Экспериментальное исследование усталостного износа лент при растяжении, изгибе на барабанах и передаче тягового усилия	15
Срождинов Ж.Р., Мухторов Ш.С. Повышение твердости поверхностей деталей методом цементации	25

СТРОИТЕЛЬСТВО

Акрамов Х.А., Умаров Ш.А. Испытания изгибаемых бетонных балок со стекловолоконистой композитной арматурой	31
Кимсанов З.О. Архитектурные решения при проектировании промышленных зданий	37
Абдуллаев И.Н., Мухамедзянов А.Р. Плоские цементобетонные конструкции в условиях солевой агрессии	43
Исмоилов М.М. Оптимизация режимных параметров плоских солнечных коллекторов в системах солнечного горячего водоснабжения	48

ЭНЕРГЕТИКА, ЭЛЕКТРОТЕХНИКА, ЭЛЕКТРОННЫЕ ПРИБОРЫ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Кучкаров А.А., Абдураимов А.А., Обиджонов З.О., Алиев А.А. Аналитические подходы расчета распределения плотности лучистого потока от солнца для параболоцилиндрических зеркально - концентрирующих систем	53
Абдуманов А.А. Влияние современных мобильных устройств на успеваемость студентов	57
Кучкаров А.А., Хошимов Д.У., Рахматшоев И.Н., Джумабаев А. Всесторонний обзор систем накопления энергии: оценка технологий и применение в масштабах сети	64
Саломов У.Р., Пайзуллаханов М.С., Кучкаров А.А., Холматов А.А. Кристаллическая структура и магнитные свойства ферритов Ва-Fe-O, Bi-Fe-O, синтезированных в НПО «ФИЗИКА-СОЛНЦЕ»	71

ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ И ЭКОЛОГИЯ

Эргашев Д.А., Хамдамова Ш.Ш., Отакузиев Т.Т. Растворимость компонентов в системе $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2\text{-Mg}(\text{NO}_3)_2\text{-H}_2\text{O}$	77
Маруфжонов М.А. Изучение методов определения физико-химических показателей компота из сухофруктов	81
Акрмов А.А. Оценка влияния процессов помутнения на умягчители при очистке питьевой воды	86

СОЦИАЛЬНО - ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Шакирова Ю.С., Сотволдиева М.Г. Вопросы разработки инновационных технологий для сетей текстильной и хлопкопромышленной промышленности	92
Мадаминов Ж.З. Совершенствование методов формирования и развития практических и творческих навыков инженерной и компьютерной графики у студентов технических вузов (на примере проектной деятельности)	96
Кодирова Д.Т. Применение педагогических технологий в общей химической технологии	101
Горовик А.А., Мамадалиева Л.К., Зулунов Р.М. Стимулирование сотрудников на основе метода оценки достижения цели	106

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

Султанов Н.А. Фотолюминесценция кремния легированного серебром	112
Насиров М.Х. Размерные квантованные полупроводниковые системы	114
Абдуразаков А., Мирзамахмудова Н., Махмудова Н. Использование информационных технологий (MathCad, Maple) в обучении высшей математике	118
Содиқова Г.А. $y''(t) = y'(1/t)$ решение уравнения методом Дж. Винера	124
Тилавалдиев Б.Т. Выбор вязкости и определение используемых смазочных материалов (масла) при расчете механических передач	126
Бахадиров Г.А., Умаров Б.Т., Турсуналиев И.Э., Тождидинов С.Х. Разработка математической модели движения клубней картофеля по рабочей поверхности вибрационной сортировочной машины	129
Дусматов А.Д., Мамажонов Б.А. Температурная задача металло-стеклопластиковых оболочек с учётом усадки неметаллического слоя	133
Тураев Т.Т., Мадаминов Б.М. Повышение долговечности деталей машин путем выбора оптимального метода обработки	136
Мадаминов Б.М., Нишонова Г.Г. Проблемы защиты машин и оборудования химической промышленности от агрессивных сред	140
Сулаймонов О.Н., Эргашева Ф. Пути повышения производительности пыльных джинов	143
Хомидов В.О., Турдиматова М.А., Халилова Д.Ж. Выбираем ткань для женского спортивного комплекта для полных женщин	146
Кимсанов Б.И., Назиров А.С. Область применения и классификация композитной арматуры в строительстве	148
Давлятов Ш.М., Назиров А.С. Конструктивные особенности выполнения внешнего армирования из композиционных материалов	152

Абобакирова З.А., Бобофозилов О.М., Полимерная добавка для улучшения свойств коррозионностойкого бетона	156
Гончарова Н.И., Мухамедзянов А.Р., Саидумарова У. Доходные дома и многофункциональные жилые комплексы	159
Набиев М., Мусаджонов М., Азамджонов А. Озеленение городских улиц, способы и схемы посадки декоративных растений	163
Абдуразаков А.М., Мусажонов М.А. Способы определения теплопроводности вентиляционных радиаторов в низкотемпературных системах и их анализ	165
Маматов О.М. Разработка беспроводного температурного монитора arduino с радио модулем для исследования солнечных элементов в условиях жары и влажности	168
Фозилов И.Р. Угроза безопасности баз данных в автоматизированных системах	170
Каримов Н.У. Влияние изоляционного масла и переработки масла на работу силового трансформатора	173
Юсупов Д.Т., Мухаммаджонов М.Ш., Абдурахимов Д.Р. Влияние высокой температуры на надежность работы силовых масляных трансформаторов	175
Кучкаров А.А., Абдураимов А.А., Обиджонов З.О., Алиев А.А., Йулдашева Н.Р. Дистанционное измерение температуры, генерируемой на поверхности солнечных коллекторов	179
Усмонов Ш.Ю. Энергосберегающие и экологически совершенные технологии	182
Мадаминов М.Р., Хосилов Д.Д., Йулдашев Х.Т. Повышение энергоэффективности резервных источников энергоснабжения в базовых станциях сети мобильная связь	185
Расходжаев Б.С., Кучкаров А.А., Бобоева М.О., Машрапова И.Р. Мамасадилова З.Ю. Исследование процесса аккумуляции солнечной энергии в теплицах	188
Хайдаров Б.З., Хакимов М.Ф., Дадажонов М.К. Инфракрасное фотографирование объектов на основе газоразрядной ячейки	191
Холиддинов И.Х. Оптимальное распределение мощности компенсирующих устройств между потребителями радиальной схемы электроснабжения	195
Эралиев Х.А., Иброхимов И.З. Расчет дополнительных потерь в трансформаторах с несимметричной нагрузкой	199
Мелибоев И.А. Методы обезвреживания и очистки отходящих газов	202
Алимова З.Х., Исмадиёров А.А. Улучшение эксплуатационных свойств дизельных масел, применяемых в условиях Узбекистана	205
Карабаева М.И. Получение углеродных адсорбентов на основе растительных отходов и изучение их адсорбционных свойств	208
Аскарлов Х.Х. Аналитическое исследование роста и развития браги сорта Новруз (rhaseo1is aireis piper)	211
Мирсалимова С.Р., Жакбаров Д.В. Исследование синтеза и свойства производных бензимидазол	214
Собиров А.О. Засоленные почвы ферганской области и их использование	216
Эминов Ш.О. Изучение свойств композиционных полимерных покрытий рабочих органов хлопкоперерабатывающих машин	220
Арзиев С.С. Эффективность использования голограмм в преподавании дисциплины инженерная компьютерная графика	222
Олтишева Н.Г., Тожибоев У.У. Процессы демократического обновления и модернизации в Узбекистане	224
Махмудов С.Ю. Защита от ионизирующего излучения в повседневной деятельности	227
Абдуллаева М.А. Мирзаакбаров К.З. Создание новых интерактивных методик обучения устройств полупроводниковой релейной защиты в технических ВУЗах	229
Нишонов М.М. Проблемы и решения использования интеллектуальных систем в образовательном процессе	233
Фозилов Х.Р. Некоторые проблемы в системе национальной статистики в условиях цифровой экономики и пути их решения	235
Исомитдинова Г.К. Зарубежный государственный опыт оценки инвестиционной привлекательности в условиях цифровой экономики	238
Абидова М.А. Использование новых педагогических технологий в подготовке специалистов инженеров-технологов	240
Хайдаров А.А. Инновационные методы обучения студентов отделения «Технология пищевых продуктов» органической химии	243
Мирзаева Г.С., Гафуров М. Мероприятия по улучшению условий труда водителей занятых перевозкой опасных грузов	246
Эргашов У.О. Цели и задачи организации духовного дела	249
Ахунова М.Х. Актуальные вопросы развития текстильной промышленности	251
Уринбоева М.С. Молодежь и нормы экологической этики	253
К сведению авторов !	258

CONTENTS

MECHANICS

Tojiyev R.J., Sulaymonov A.M. Mathematical modeling of the acceptable parameters of the plate scrubber cleaning dusty gases in the wet method	9
Tojiyev R.J., Alizafarov B.M. Experimental investigation of fatigue wear of belts under stretching, bending on drums and transmission of driving force	15
Srojidinov J.R., Mukhtorov Sh.S. Increasing the hardness of detail surfaces by the cementation method	25

BUILDING

Akramov Kh.A., Umarov Sh.A. Testing of a reinforced concrete beam with fiberglass composite reinforcement	31
Kimsanov Z.O. Architectural solutions in designing industrial buildings	37
Abdullaev I.N., Muxamedzyanov A.R. Flat cement concrete structures under salt aggression	43
Ismoilov M.M. Optimization of operating parameters of flat solar collectors in solar hot water supply systems	48

ENERGETICS, THE ELECTRICAL ENGINEERING, ELECTRONIC DEVICES AND INFORMATION TECHNOLOGIES

Kuchkarov A.A., Abduraimov A.A., Obidjonov Z.O., Aliev A.A. Analytical Approaches for Calculating the density distribution of radiant flux from the sun for parabolic cylindrical mirror-concentrating systems	53
Abdumananov A.A. The influence of modern mobile devices on the performance of students	57
Kuchkarov A.A., Khoshimov D.U., Rakhmatshoev I.N., Jumaboev A. A comprehensive review of energy storage systems: technologies appraisal and grid scale applications	64
Salomov U.R., Paizullakhanov M.S., Kuchkarov A.A., Xolmatov A.A. Crystal structure and magnetic properties ferrites Ba-Fe-O, Bi-Fe-O, synthesized in NGO "PHYSICS-SUN"	71

CHEMICAL TECHNOLOGY AND ECOLOGY

Ergashev D.A., Xamdamova Sh.Sh., Otaq'ziyev T.T. The study of the solubility of component in system $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2\text{-Mg}(\text{NO}_3)_2\text{-H}_2\text{O}$	77
Маруфжонов М.А. Studying the methods of determining the physical and chemical indicators of dried fruit compote	81
Akrmov A.A. Evaluation of the influence of turbidity processes on drinking water treatment plants	86

SOCIAL AND ECONOMIC SCIENCES

Shakirova Yu.S., Sotvoldiyeva M.G'. Directions for the development of the fruit and vegetable market of Uzbekistan and its export potential	92
Madaminov J.Z. Improving methods of formation and development of practical and creative skills in engineering and computer graphics among students of technical higher education institutions (as an example of design activity)	96
Kodirova D.T. Application of pedagogical technologies in general Chemical Technology	101
Gorovik A.A., Mamadalieva L.K., Zulunov R.M. Incentivization of employees based on the method of assessing the achievement of the goal	106

SHORT MESSAGES

Sultanov N.A. Photoluminescence of silver-doped silicon	112
Nasirov M.X. Dimensional quantized semiconductor systems	114
Abdurazakov A., Mirzamahmudova N., Mahmudova N. The use of information technology (MathCad, Maple) in teaching higher mathematics	118
Sodikova G.A. $y''(t) = y'(1/t)$ solving the equation by the method of J. Wiener	124
Tilavaldiyev B.T. The choice of viscosity and the determination of the lubricants (oils) used in the calculation of mechanical transmissions	126
Bakhadirov G.A., Umarov B.T., Tursunaliyev I.E., Tojiddinov S.Kh. Development of a mathematical model of the movement of potato tubers on the working surface of a vibration sorting machine	129
Dosmatov A.D., Mamajonov B.A. The problem of deformation of the mirror layer of cylindrical shells consisting of metal and glass-plastic layers under the influence of temperature	133
Turaev T.T., Madaminov B.M. Increasing the durability of machine parts by selecting the optimal method of processing	136
Madaminov B.M., Nishonova G.G. Problems of protection of machines and equipment of the chemical industry from aggressive environment	140
Sulaymonov O.N., Ergasheva F. Ways to improve the performance of saw gins	143
Khomidov V.O., Turdimatova M.A., Khalilova D.J. Choosing a fabric for a women's sports kit for overweight women	146
Kimsanov B.I., Nazirov A.S. Application and classification of composite reinforcement in construction	148
Davlyatov Sh.M., Nazirov A.S. Construction features of performing external reinforcement from composite materials	152

CONTENTS

Abobakirova Z.A., Bobofozilov O.M., Polymer admixture for improving the properties of corrosion-resistant concrete	156
Goncharova N.I., Muxamedzyanov A.R., Saidumarova U. Apartment buildings and multifunctional residential complexes	159
Nabiyev M., Musajonov M., Azamjonov A. Landscaping of city streets, methods and schemes of planting ornamental plants	163
Abdurazakov A.M. Musajonov M.A. Methods for determining thermal conductivity of ventilation radiators in low-temperature systems and their analysis	165
Mamatov O.M. Development of an arduino wireless temperature monitor with a radio module for researching solar cells under heat and humidity conditions	168
Fozilov I.R. Database security threat in automated systems	170
Karimov N.U. Effect of insulating oil and oil recycling on power transformer performance	173
Yusupov D.T., Muhammadjonov M.Sh., Abduraximov D.R. Effect of high temperature on reliability of operation of oil power transformers	175
Kuchkarov A.A., Abduraimov A.A., Obidjonov Z.O., Aliyev A.A., Yuldasheva N.R. Remote measurement of the temperature generated on the surface of solar collectors	179
Usmanov Sh.Yu. Energy saving and ecologically perfect technologies	182
Madaminov M.R., Khosilov D.D., Yuldashev X.T. Improving the energy efficiency of reserve energy supply sources in the base stations of mobile networks	185
Rasakhodzhaev B.S., Quchqarov A.A., Boboeva M.O., Mashrapova I.R. Mamasadiqova Z.Yu. Thermal accumulators and their application in greenhouses	188
Khaydarov B.Z., Khakimov M.F., Dadajonova M.K. Infrared photography of objects based on a gas discharge cell	191
Kholiddinov I.Kh. Optimal power distribution of compensating devices between consumers of the radial power supply scheme	195
Eraliev Kh.A., Ibrohimov I.Z. Calculation of additional losses in Transformers with a asymmetrical load	199
Meliboyev I.A. Methods of neutralization and purification of waste gases	202
Alimova Z.Kh., Ismadiyorov A.A. Improving the performance properties of diesel oils used in Uzbekistan	205
Karabaeva M.I. Preparation of carbon adsorbents based on plant waste and study of their adsorption properties	208
Askarov Kh. Kh. Analytical study of the growth and development of Novruz mash variety (rhaseo1is aireis piper)	211
Mirsalimova S.R., Jakbarov D.V. Study of synthesis and propoities of benzimidazole derivatives	214
Sobirov A.O. Saline soils of fergana province and its use	216
Eminov Sh.O. Studying the properties of composite polymer coatings of working bodies of cotton processing machines	220
Arziyev S.S. The effectiveness of the use of holograms in teaching the discipline engineering computer graphics	222
Oltmisheva N.G., Tojiboyev U.U. Processes of democratic renewal and modernization in Uzbekistan	224
Makhmudov S.Y. Protection from ionizing radiation in daily activities	227
Abdullayeva M.A., Mirzaakbarov Q.Z. Creation of new interactive teaching methods for semiconductor relay protection devices in technical universities	229
Nishonova M.M. Problems and solutions of using intellectual systems in the educational process	233
Fozilov H.R. Some problems in the national statistics system in the digital economy and ways to solve them	235
Isomitdinov. G.K. Foreign state experience in assessing investment attractiveness in the digital economy	238
Abidova M.A. The use of new pedagogical technologies in the training of engineers-technologists	240
Khaidarov A.A. Innovative methods of teaching students of the "Food Technology" branch in organic chemistry	243
Mirzayeva G.S., Gafurov M. Measures to improve the working conditions of drivers engaged in the transportation of dangerous goods	246
Ergashov U.O. Goals and objectives of the organization of spiritual affairs	249
Akhunova M.Kh. Key issues of textile industry development	251
O'rinboyeva M.S. Young people and norms of environmental ethics	253
Information to the authors !	259

ЧАНГЛИ ГАЗЛАРНИ ХЎЛ УСУЛДА ТОЗАЛОВЧИ ТАРЕЛКАЛИ СКРУББЕРНИНГ МАҚБУЛ ПАРАМЕТРЛАРИНИ МАТЕМАТИК МОДЕЛЛАШТИРИШ

Р.Ж. Тожиёв, А.М. Сулаймонов

Фаргона политехника институти, r.tojiyev@ferpi.uz, a.sulaymonov@ferpi.uz
(Қабул қилинди 1.11.2022 й.)

Мақолада чангли газларни хўл усулда тозаловчи тарелкали скруббер гидравлик қаршилигининг тозалаш самарадорлиги ва жараёнга сарфланадиган энергияга таъсири тадқиқ этилган ҳамда математик режалаштириши усулидан фойдаланиш аппаратнинг мақбул параметрлари аниқланган.

Калим сўзлар: тарелкали скруббер, тарелка, хўл усул, гидравлик қаршилиқ, суперфосфат чанги, маҳаллий қаршилиқ коэффициенти, ишчи юза, иштуцер

In the article, the influence of the hydraulic resistance of the plate scrubber, which cleans dusty gases in a wet method, on the cleaning efficiency and the energy used for the process was studied, and the optimal parameters of the device were determined using the mathematical planning method.

Key words: plate scrubber, plate, wet method, hydraulic resistance, superphosphate dust, local resistance coefficient, working surface, nozzle

В статье исследовано влияние гидравлического сопротивления пластинчатого скруббера, очищающего запыленные газы мокрым способом, на эффективность очистки и энергозатраты на процесс, а также определены оптимальные параметры устройства с помощью математического уравнения. метод планирования.

Ключевые слова: скруббер пластинчатый, пластина, мокрый способ, гидравлическое сопротивление, пыль суперфосфата, коэффициент местного сопротивления, рабочая поверхность, насадка.

Кириш.

Хўл усулда чангли газларни тозаловчи аппаратларнинг тозалаш самарадорлиги ҳамда жараёни амалга ошириш учун сарфланадиган энергия аппаратнинг конструкцион тузилишига кўра аниқланади. Ҳозирги кунда ушбу соҳада олиб борилаётган илмий тадқиқот ишларига қўйиладиган асосий вазифалардан бири аппаратнинг бирлик ҳажмига тўғри келадиган тозалаш самарадорлигини ошириш ва энергия сарфини камайтиришдан иборат.



1-расм. Лаборатория моделининг умумий кўриниши.

Ушбу вазифалар асосида кўплаб илмий тадқиқот ишлари ва адабиётларда келтирилган маълумотлар [1,2,3,4] MatLab дастури асосида тизимли таҳлил қилинди ва шулар асосида конструкцион тузилиши содда, энергия сарфи кам бўлган ғалвирсимон тарелкали скруббернинг такомиллашган конструкцион схемаси ишлаб чиқилди ҳамда аппаратнинг физик модели ишлаб чиқилди (1-расм) [13]. Тажриба аппаратида гидравлик қаршилиқ, гидравлик қаршилиқнинг энергия сарфи ва тозалаш самарадорлигига таъсири тадқиқ этилди. Тозалаш самарадорлиги ва энергия сарфини аниқлашда К.Т. Semrau тадқиқот ишида таклиф этилган тенгламалардан фойдаланилди [2].

Тажрибаларни ўтказишда ўзгарувчи омилларнинг қуйидаги чегараларида, суюқлик иштуцерининг диаметри $d_{шт}=3$ мм, суюқлик сарфи $Q_{сую}=0,071\div 0,189$ м³/соат гача оралиқ қадам 0,021 м³/соат ортиб борди, тарелкали ғалвир тешигининг диаметри $d_{ф}=2, 3$ ва 4 мм, тарелкали ғалвирнинг қурилмага ўрнатилиш бурчаги $\beta=15^\circ; 30^\circ$ ва 45° тарелканинг сони ўрнатилиш бурчагига мос равишда

2 дона, газ тезлиги $v_g=7,4\div 28,8$ м/с гача оралиқ қадам ўртача 5,5 м/с ошириб борилди. Чангли газ сифатида суперфосфат минерал ўғити чанги танланди ва унинг зичлиги ҳаво ва суперфосфат минерал ўғити чанги аралашмаси учун $\rho_c=3,38$ кг/м³ (бунда газ ва чанг аралашмасининг микдори

МЕХАНИКА

1м³ ҳавода 2697,79 мгр [2,8,14]) белгиланди. Таҷрибаларни ўтказишда ташқи муҳит таъсири ҳисобга олиниб сув ва газ тизими учун ҳарорат 20⁰С±2 белгиланди. Таҷрибалар РД 34.20.519-97 “Испытания гидравлического сопротивления трубопроводов. Машины и аппараты для измерения расхода газов и давления. Программа и методы испытаний” бўйича ўтказилди [2,5,6,7,8,9]. Таҷриба натижалари 1 ва 2-жадвалларда келтирилган. Ўтказилган таҷрибаларнинг кўп омилли эканлиги ҳисобга олиниб жадвалларда минимал ва максимал газ тезликлари учун олинган натижалар келтирилган.

1-жадвал

Гидравлик қаршиликнинг тозалаш самарадорлиги ҳамда энергия сарфига таъсири бўйича олинган таҷриба натижалари. $v_{газ}=7,4$ м/с const.

$v_{газ}$ м/с	$Q_{сую}$ м ³ /соа т	Тарелка Ø4, $\varphi = 15^\circ$			Тарелка Ø3, $\varphi = 15^\circ$			Тарелка Ø2, $\varphi = 15^\circ$		
		$\Delta P_{сб},$ Па	$K_{СКР},$ Вт	$\eta, \%$	$\Delta P_{сб},$ Па	$K_{СКР},$ Вт	$\eta, \%$	$\Delta P_{сб},$ Па	$K_{СКР},$ Вт	$\eta, \%$
7,4	0,071	272	65,2	39,4	282	69,1	39,62	312	79,7	40,04
	0,08	285	65,44	39,49	294	69,3	39,64	325	79,9	40,05
	0,13	300	65,7	39,5	310	69,6	39,65	340	80,2	40,06
	0,147	313	65,9	39,51	322	69,8	39,66	352	80,4	40,07
	0,168	323	66,1	39,52	332	70	39,67	362	80,7	40,08
	0,189	335	66,4	39,53	345	70,3	39,68	372	80,9	40,09
7,4	Тарелка Ø4, $\varphi = 30^\circ$			Тарелка Ø3, $\varphi = 30^\circ$			Тарелка Ø2, $\varphi = 30^\circ$			
	0,071	198	47,7	38,8	205	50,5	38,9	227	58,3	39,2
	0,08	208	47,9	38,81	215	50,7	38,92	237	58,5	39,22
	0,13	219	48,1	38,82	226	51	38,93	248	58,8	39,23
	0,147	228	48,4	38,83	235	51,2	38,94	257	59	39,24
	0,168	235	48,6	38,84	242	51,4	38,95	264	59,2	39,25
7,4	0,189	245	48,8	38,85	252	51,6	38,96	253	59,4	39,26
	Тарелка Ø4, $\varphi = 45^\circ$			Тарелка Ø3, $\varphi = 45^\circ$			Тарелка Ø2, $\varphi = 45^\circ$			
	0,071	177	42,3	38,6	184	45,1	38,7	203	52,1	38,97
	0,08	185	42,6	38,61	192	45,3	38,71	212	52,3	38,98
	0,13	195	42,8	38,62	202	45,5	38,72	221	52,5	38,99
	0,147	204	43	38,63	210	45,7	38,73	229	52,7	39,
7,4	0,168	210	43,2	38,64	216	45,9	38,74	236	53	39,1
	0,189	218	43,5	38,65	225	46,2	38,75	226	53,2	39,2

2-жадвал

Гидравлик қаршиликнинг тозалаш самарадорлиги ҳамда энергия сарфига таъсири бўйича олинган таҷриба натижалари. $v_{газ}=28,8$ м/с const.

$v_{газ}$ м/с	$Q_{сую}$ м ³ /со ат	Тарелка Ø4, $\varphi = 15^\circ$			Тарелка Ø3, $\varphi = 15^\circ$			Тарелка Ø2, $\varphi = 15^\circ$		
		$\Delta P_{сб},$ Па	$K_{СКР},$ Вт	$\eta, \%$	$\Delta P_{сб},$ Па	$K_{СКР},$ Вт	$\eta, \%$	$\Delta P_{сб},$ Па	$K_{СКР},$ Вт	$\eta, \%$
28,8	0,071	4128	989,9	99,71	4272	1045	99,76	4728	1210	99,8
	0,08	4320	990,1	99,72	4464	1046	99,77	4927	1210,2	99,89
	0,13	4551	990,4	99,73	4695	1047	99,78	5150	1210,4	99,92
	0,147	4743	990,6	99,74	4887	1049	99,79	5334	1210,6	99,96
	0,168	4897	990,8	99,75	5041	1050	99,8	5496	1210,8	99,97
	0,189	5089	991	99,76	5233	1054	99,81	5643	1211	99,99
28,8	Тарелка Ø4, $\varphi = 30^\circ$			Тарелка Ø3, $\varphi = 30^\circ$			Тарелка Ø2, $\varphi = 30^\circ$			
	0,071	3013	722,7	98,3	3118	762,	99,66	3451	883,2	99,75

МЕХАНИКА

						8				
	0,08	3153	722,8	98,31	3259	762, 9	99,67	3596	883,3	99,76
	0,13	3322	723,1	98,32	3427	763, 2	99,68	3759	883,6	99,77
	0,147	3462	723,2	98,33	3567	763, 3	99,69	3894	883,8	99,78
	0,168	3574	723,4	98,34	3679	763, 5	99,7	4011	883,9	99,79
	0,189	3714	723,5	98,35	3819	763, 7	99,71	3838	884	99,81
		Тарелка Ø4, φ = 45°			Тарелка Ø3, φ = 45°			Тарелка Ø2, φ = 45°		
28,8	0,071	2690	644,4	98,24	2784	680, 4	98,28	3081	788,5	99,35
	0,08	2816	644,5	98,26	2909	680, 5	98,29	3211	788,6	99,36
	0,13	2966	644,8	98,27	3060	680, 8	98,3	3356	788,8	99,37
	0,147	3091	644,9	98,28	3185	680, 9	98,5	3476	789	99,38
	0,168	3191	645	98,29	3285	681, 1	98,52	3581	789,1	99,39
	0,189	3316	645	98,3	3410	681, 2	98,54	3426	789,2	99,41

Аппаратдаги ўзгарувчи омилларнинг тозалаш самарадорлиги ва энергия истемолига таъсирини баҳолаш мақсадида кўп омилли экспериментларни математик режалаштириш усулидан фойдаланиб аниқланди [8,9,10,11].

Назарий тадқиқотлар ва кўп омилли тажрибаларда ғалвирсимон тарелка тешигининг диаметри (X1), чангли газ тезлиги (X2), ғалвирсимон тарелкани қурилмага ўрнатиш бурчаги (X3) ва суюқлик сарфи (X4), аппаратнинг тозалаш самарадорлиги ва энергия сарфига энг кўп таъсир этувчи омиллар эканлиги аниқланди. Юқорида келтирилган амалий ва назарий тадқиқотлар ҳамда кўп омилли тажриба натижаларига асосланиб, ушбу омилларнинг ўзгариш оралиқлари белгиланди. 3–жадвалда омилларнинг сатҳлари ва ўзгариш оралиқлари келтирилган.

3–жадвал.

Омилларнинг сатҳлари ва ўзгариш оралиқлари

№	Омиллар	Ўлчов бирлиги	Омил- ларни белги- ланиши	Ўзга- риш ора- лиғи	Омилларнинг сатҳлари		
					қуйи (-1)	асосий (0)	юқори (+1)
1.	Ғалвирсимон тарелка тешигининг диаметри	мм	X1	1	2	3	4
2.	Чангли газ тезлиги	м/с	X2	10,7	7.4	18.1	28.8
3.	Ғалвирсимон тарелкани қурилмага ўрнатиш бурчаги	градус	X3	15	15°	30°	45°
4.	Суюқлик сарфи	м³/соат	X4	0,059	0.071	0,13	0.189

Кўп омилли тажрибаларни ўтказишда баҳолаш мезонлари сифатида аппарат гидравлик қаршилиги (Y1), чангли ховони тозалашга сарифланадиган энергия (Y2) ва аппаратнинг тозалаш самарадорлиги (Y3) деб қабул қилинди.

Баҳолаш мезонларига омилларнинг таъсирини иккинчи даражали полином тўлиқ ёритиб

беради деб ҳисоблаб, тажрибалар (B_4) режаси асосида амалга оширилди [2].

Баҳолаш мезонларига назорат қилинмайдиган омилларнинг таъсирини камайтириш учун тажрибаларни ўтказиш кетма-кетлиги тасодифий сонлар жадвалидан фойдаланиб белгилаб олинди ҳамда суперфосфат чангини тозалашда мақбул параметрларни аниқлаш учун алоҳида тажрибалар ўтказилди. Тажиба натижаларти 4-жадвалда келтирилган.

4-жадвал

Тасодифий сонлар жадвалидан фойдаланиб олинган тажиба натижалари

X1	X2	X3	X4	Y1	Y2	Y3
-1	-1	-1	1	312	79,6	89,77
1	-1	-1	1	3316	645,3	99,87
-1	1	-1	-1	4728	1209,8	99,98
1	1	-1	-1	4128	989,5	99,91
-1	-1	1	-1	203	52,2	68,5
1	-1	1	-1	177	42,4	66,86
-1	1	1	1	3426	789,3	99,95
1	1	1	1	3316	645,3	99,79
-1	0	0	0	1501	351,3	91,8
1	0	0	0	1326	291,5	97,59
0	-1	0	0	226	51	69,48
0	1	0	0	3427	763,2	99,78
0	0	-1	0	1875	419,6	98,18
0	0	1	0	1222	273,5	96,65
0	0	0	-1	1259	309,3	97,57
0	0	0	1	1542	310,3	98,93
0	0	0	0	1367	306,3	98,41

Тажиба натижаларига тегишли тартибда ишлов берилиб, баҳолаш мезонларини адекват ифодаловчи куйидаги регрессия тенгламалари HARTLI – 4 дастури бўйича олинди:

Ғалвирсимон тарелкали скруббернинг гидравлик қаршилиги куйидаги регрессия тенгламаси бўйича аниқланади, Па;

$$2470,775 + 209,5003 X_1 + 1601,823 X_2 - 326,934 X_3 + 141,8045 X_4 + \\ + 161,0046 X_1 X_2 + 574,1728 X_2 X_3 + 295,7188 X_3 X_4 + 147,6249 X_4 X_1 - 461,386 X_1 X_2 - \\ - 317,93 X_1 X_3 + 440,4072 X_1 X_4 + 0,087585 X_2 X_3 - 343,963 X_2 X_4 - 151,66 X_3 X_4$$

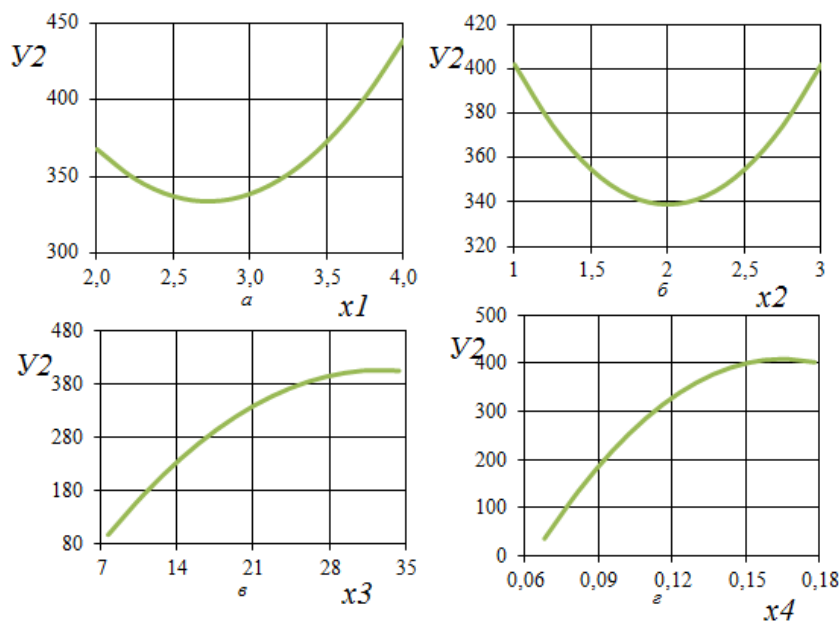
Суперфосфат чангини таозалаш жараёни учун сарфланадиган энергия куйидаги регрессия тенгламаси бўйича аниқланади, кЖ/1000м³

$$525,1424 + 13,20617 X_1 + 356,413 X_2 - 73,1211 X_3 + 0,467121 X_4 + 43,71852 X_1 X_2 + 129,4685 \\ + X_2 X_2 + 68,82625 X_3 X_3 + 32,07387 X_4 X_4 - 115,137 X_1 X_2 - 62,4607 X_1 X_3 + 81,55426 X_1 X_4 - 17,2835 \\ - X_2 X_3 - 101,424 X_2 X_4 - 4,25413 X_3 X_4$$

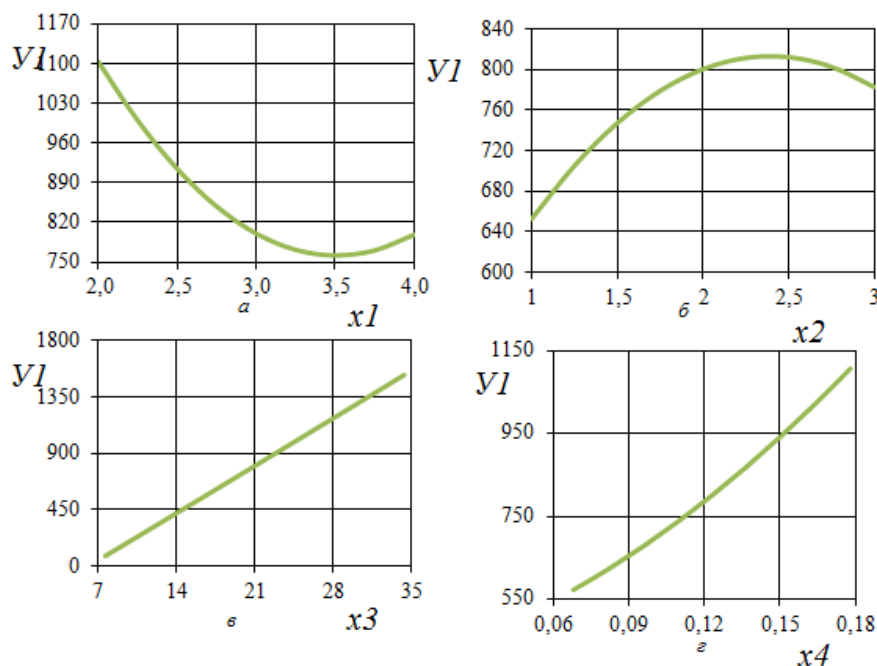
Суперфосфат чангини тозалаш самарадорлиги куйидаги регрессия тенгламаси бўйича аниқланади, %

$$99,66916 + 1,401656 X_1 + 15,14628 X_2 - 0,76481 X_3 + 0,679833 X_4 - 0,31127 X_1 X_2 - 10,3738 \\ - X_2 X_2 + 22,408061 X_3 X_3 + 3,242856 X_4 X_4 - 1,47839 X_1 X_3 + 1,455893 X_1 X_4 + 6,084757 X_2 X_3 - \\ - 6,03727 X_2 X_4 - 5,81982 X_3 X_4$$

Суперфосфат чангини тозалаш жараёни ва энергия истемоли учун олинган регрессия тенгламасидан фойдаланиб тозалаш самарадорлиги ва энергия истемолнинг аппаратдаги ўзгарувчан омилларга боғлиқлик графиклари курилди. Натижалар 2;3 ва 4-расмларда келтирилган.

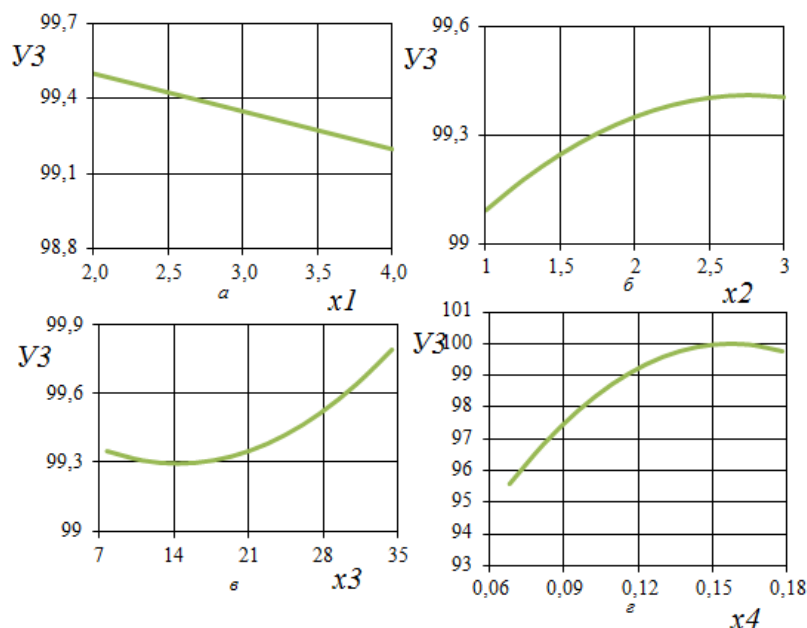


3 – расм. Энергия сарфининг ўзгарувчи омилларга боғлиқлиги
 a – энергия сарфининг тарелка тешиги диаметрига боғлиқлиги; b – энергия сарфининг газ тезлигига боғлиқлиги; c – энергия сарфининг ғалвирсимон тарелкани аппаратга ўрнатилиш бурчагига боғлиқлиги; z – энергия сарфининг суюқлик сарфига боғлиқлиги.



2 – расм. Гидравлик қаршиликнинг ўзгарувчи омилларга боғлиқлиги
 a – гидравлик қаршиликнинг тарелка тешиги диаметрига боғлиқлиги; b – гидравлик қаршиликнинг газ тезлигига боғлиқлиги; c – гидравлик қаршиликнинг ғалвирсимон тарелкани аппаратга ўрнатилиш бурчагига боғлиқлиги; z – гидравлик қаршиликнинг суюқлик сарфига боғлиқлиги.

Олинган регрессия тенгламалари ва графиклар таҳлилидан кўриниб турибдики, барча омиллар баҳолаш мезонларига сезиларли таъсир кўрсатади. Бундан ташқари, суюқлик сарфи, чангли ҳаво тезлиги, тарелка тешигининг диаметри ва аппаратга тарелкани ўрнатилиш бурчаги ўрганилаётган омилларга нисбатан мураккаб боғлиқликда бўлар экан.



4 – расм. Тозалаш самарадорлигининг ўзгарувчи омилларга боғлиқлиги. a – тозалаш самарадорлигининг тарелка тешиги диаметрига боғлиқлиги; b – тозалаш самарадорлигининг газ тезлигига боғлиқлиги; e – тозалаш самарадорлигининг ғалвирсимон тарелкани аппаратга ўрнатиш бурчагига боғлиқлиги; z – тозалаш самарадорлигининг суюқлик сарфига боғлиқлиги.

Тадқиқ этилаётган жараёнларга таъсир этувчи омиллар, яъни аппаратнинг гидравлик қаршилиги, тозалаш самарадорлиги ва энергия истеъмолининг мақбул қийматларини аниқлаш мақсадида (1), (2) ва (3) регрессия тенгламалари суперфосфат чангини тозалаш жараёни учун алоҳида-алоҳида ечиб кўрилди. Бунда суперфосфат чангини тозалаш самарадорлиги 98.78% дан юқори бўлиш шarti ГОСТ-62-198-142 талаби бўйича қабул қилинди [2]. Ушбу вазифа ПК «Pentium IV» компьютерида Excel дастурини «ечимни қидириш» (поиск решения) амали ёрдамида ечилиб, ўзгарувчан омилларнинг кодланган кўринишидаги мақбул қийматлари олинди ҳамда кодланган қийматлардан натурал қийматларга ўтилди 5-жадвал.

5-жадвал.

Кодланган қийматлардан натурал қийматларга ўтиш

№	Омиллар	Ўлчов бирлиги	Шартли белгиланиши	Кодланган қиймати	Ҳақиқий қиймати
				Суперфосфат чанги	Суперфосфат чанги
1.	Ғалвирсимон тарелка тешигининг диаметри	мм	X1		3,75
2.	Чангли газ тезлиги	м/с	X2		22,6
3.	Ғалвирсимон тарелкани қурилмага ўрнатиш бурчаги	градус	X3		20
4.	Суюқлик сарфи	м ³ /соат	X4		0,163

Шундай қилиб, наъмуна учун танланган чангларни тозалаш жараёни учун аппаратнинг мақбул параметрлари стандарт ҳолатга келтирилди ва уни қуйидагича ёзиш мумкин.

Суперфосфат чангини тозалаш жараёни учун;

- Ғалвирсимон тарелка тешигининг диаметри, $d_{\phi} = 3,75$ мм

- Чангли газ тезлиги, $v=22,6$ м/с
- Ғалвирсимон тарелкани қурилмага ўрнатиш бурчаги, $\beta=20$ градус
- суюқлик сарфи, $Q_c=0,163$ м³/соат битта штуцер учун. Аппаратда штуцерлар сони 4 дона эканлигини эътиборга олсак, уҳолда суюқлик сарфи $Q_c=0,652$ м³/соат

Омилларнинг бу қийматларида аппаратнинг энергия сарфи 4,2 кВт/соат, тозалаш самдорлиги 99,6691 % ва унинг гидравлик қаршилик 2,47 кПа ни ташкил этди.

Хулоса:

Тажриба натижаларига кўра, тозалаш самардорлиги мавжуд ҳўл усулда тозаловчи аппаратларга нисбатан 6,03 % га юқори, 1м³ ҳавони тозалаш учун сарфланадиган суюқлик 2 баробарга ва энергия истемоли 0,8 баробарга кам сарфланиши шу турдаги аппаратларга қўйиладиган техник талабларни тўлиқ қаноатлантириши аниқланди.

Адабиётлар

- [1]. Исомидинов А.С., Тожиёв Р.Ж., Каримов И.Т. Ҳўл усулда чангли газларни тозаловчи роторли қурилма/Scientific-technical journal (STJ FerPI, ФарПИ ИТЖ, НТЖ ФерПИ, 2018, Т.1)
- [2]. Исомидинов А.С. Разработка эффективных методов и устройств очистки пылевых газов химической промышленности: Дисс. ... PhD. – Ташкент, 2020. – 118 с.
- [3]. Исомидинов А. С. Исследование гидравлического сопротивления роторно-фильтрующего аппарата //Universum: технические науки. – 2019. – №. 10-1 (67).
- [4]. Тожиёв Р.Ж., Каримов И.Т., Исомидинов А.С. Чангли газларни ҳўл усулда тозаловчи қурилмани саноатда қўллашнинг илмий-техник асослари: Монография. ФарПИ "Илмий-техника" журнали нашриёт бўлими-Фарғона 2020. – 91 б
- [5]. Rasuljon, T., Azizbek, I., & Abdurakhmon, S. (2021). Research of the hydraulic resistance of the inertial scrubber. Universum: технические науки, (7-3 (88)), 44-51.
- [6]. Исомидинов А. С., Давронбеков А. А. Исследование гидродинамических режимов сферической углубленной трубы //Universum: технические науки. – 2021. – №. 7-1 (88). – С. 53-58.
- [7]. Isomidinova A. S., Madaliev A. N. Hydrodynamics and aerodynamics of rotor filter cleaner for cleaning dusty gases //LI International correspondence scientific and practical conference" international scientific review of the problems and prospects of modern science and education". – 2018. – С. 29-32.
- [8]. Кобзарь А.И. Прикладная математическая статистика. Для инженеров и научных работников.–Москва: Физматлит, 2006.–816 с.
- [9]. Выгодский М.Я. Справочник по высшей математике. – Москва: Наука, 1972. – 872 с.
- [10]. Isomidinova A. Mathematical modeling of the optimal parameters of rotary filter apparatus for wet cleaning of dusty gases //International journal of advanced research in science, Engineering and technology. – 2019. – Т. 6. – №. 10. – С. 258-264.
- [11]. Isomidinova A. et al. Application of rotor-filter dusty gas cleaner in industry and identifying its efficiency //Austrian Journal of Technical and Natural Sciences. – 2019. – №. 9-10.
- [12]. Nasimbek Ahmadzhonovich Ergashev, Abdurasul Abdumazhidovich Davronbekov, Ismoiljon Latifjon Coals Khalilov, & Abduraxmon Maxamadovich Sulaymonov (2021). HYDRAULIC RESISTANCE OF DUST COLLECTOR WITH DIRECT-VORTEX CONTACT ELEMENTS. Scientific progress, 2 (8), 88-99.
- [13]. Tojiev, R. J., & Sulaymonov, A. M. (2021). COMPARATIVE ANALYSIS OF DEVICES FOR WET CLEANING OF INDUSTRIAL GASES. Scientific progress, 2(8), 100-108.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ИССЛЕДОВАНИЯ УСТАЛОСТНОГО ИЗНОСА ЛЕНТ ПРИ РАСТЯЖЕНИИ, ИЗГИБЕ НА БАРАБАНАХ И ПЕРЕДАЧЕ ТЯГОВОГО УСИЛИЯ

Р.Ж. Тожиёв, Б.М. Ализафаров

Ферганский политехнический институт
(Получена 1.11.2022 г.)

В статье приведены результаты лабораторного исследования усталостного износа конвейерных лент при растяжении, изгибе на барабанах и передаче тягового усилия. На основании анализа испытания конвейерных лент установлено, что в условиях растяжения, сжатия и передачи тягового усилия в лентах существенное значения имеют касательные напряжения, и эти напряжения вызывают усталостное разрушение прослоек ленты.

Ключевые слова: многослойные конвейерные ленты, натяжения, напряжения, растяжения, изгиб, барабан, прослойка, прокладка, резина, ткань, усталостное разрушение.

Maqolada konveyer lentalarining cho'zilishdagi, barabanlarda egilish va tortish kuchini uzatishdagi kuchlanishdagi charchab eskirishi eksperimental tahlili keltirilgan. Konveyer lentalarini sinovdan o'tkazish tahliliga asoslanib, lentalarda cho'zilish, siqilish va tortishish kuchini uzatish sharoitida urinma kuchlanishlar muhim ahamiyatga ega ekanligi va bu kuchlanishlar lenta oraliq qatlamlarining charchashiga olib kelishi aniqlandi.

Kalit so'zlar: ko'p qatlamli konveyer lentarlari, taranglik, kuchlanish, cho'zilish, egilish, baraban, qoplama, qatlam, rezina, mato, charchab buzilish.

The article presents a laboratory study of fatigue wear of conveyor belts in tension, bending on drums and transmission of traction force, an experimental installation designed and manufactured. Based on the analysis of the testing of conveyor belts, it was found that under conditions of tension, compression and transmission of traction force in the belts, tangential stresses are essential, and these stresses cause fatigue failure of the belt interlayers.

Key words: multilayer conveyor belts, tensions, stresses, tensions, bending, drum, interlayer, gasket, rubber, fabric, fatigue failure.

Введение. Для лабораторного исследования усталостного износа лент при растяжении, изгибе на барабанах и передаче тягового усилия спроектирована и изготовлена экспериментальная установка, показанная на рис. 1 и 2.

Установка состоит из двух шкивов 1, на которые надевается образец ленты 2. Верхний шкив насажен на вал электродвигателя 3, нижний-помещен в обойму 4, к которой через динамометр 5 с помощью рычажной системы 6, груза 7 и грузового винта 8 прикладывается усилие, растягивающее образец.

Нижний шкив с помощью карданного вала 9 соединен с генератором переменного тока 10, питающим ламповый реостат 12, который служит нагрузкой на валы барабанов. Изменение крутящего момента осуществляется посредством лампового реостата.

Испытывались образцы ленты шириной 50 мм, в которых делались вырезы для исключения трения о борты шкива. Наблюдения велись за участками ленты длиной 100 мм. Соединялись образцы ленты перед установкой на шкивы посредством вулканизации. Число оборотов шкивов фиксировалось электрическими счетчиками оборотов 11, соединенными с валами шкивов.

Опыты проводились в такой последовательности. Образцу ленты, одетому на шкивы, сообщалось начальное натяжение и включался электродвигатель. Для предотвращения перегрева ленты и ее осмотра установка периодически останавливалась. Образец испытывался до полного расслоения [1]. Для определения числа циклов нагружения до расслоения ленты вначале находилось отношение K длины образца к длине дуги обхвата шкива:

$$K = \frac{l_0}{l_w} = \frac{\pi R + A}{\pi R},$$

где l_0 – длина образца; l_w – длина дуги обхвата; A – межцентровое расстояние;
 R – радиус шкива; n' – среднее число оборотов шкивов до разрушения образца.

$$n' = \frac{n_1 + n_2}{2}$$

где n_1 n_2 – показания счетчиков числа оборотов барабанов.

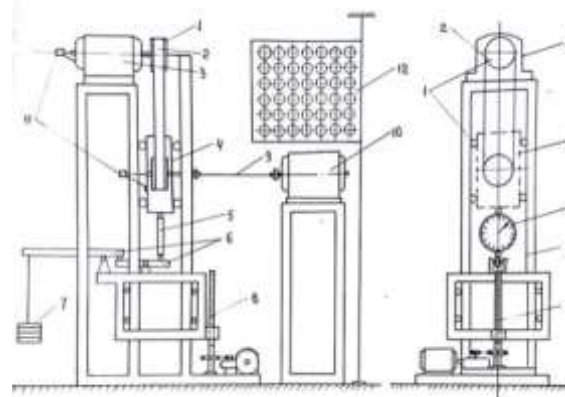


Рис.1 Схема установки.

Межцентровое расстояние A измерялось в начале и в конце опыта, после чего вычислялось среднее значение.

Длина испытывающихся образцов лент была значительно меньше длины ленты конвейеров. Поэтому можно было предполагать о влиянии на результаты испытаний масштабного фактора. При небольшом искажении линейного масштаба в модели возникают явления того же рода, что и в натуре [2]. А.Т. Назаров [3] полагает, что проявление масштабного эффекта следует ожидать в тех случаях, когда статистическое подобие материалов модели и природы нарушено, то есть количество дефектов в модели и натуре находится в разных соотношениях.

Влияние масштабного фактора при испытаниях конвейерных лент еще не изучено в достаточной степени, хотя рекомендуемые ГОСТ 20-82 размеры ширины образцов – 25,0 и 50,0 мм в какой-то мере учитывают это влияние. Например, коэффициент неодновременности разрыва прокладок, по рекомендациям стандарта равен 0,74. Коэффициент потери прочности образца ленты за счет нарушения целостности крайних нитей основы при вырезке образцов из ленты учитывается согласно рекомендациям стандарта уменьшением нагрузки на 5 %.

Использование образцов меньшей ширины может привести к погрешностям при определении механических характеристик лент. Чтобы избежать их, в излагаемом исследовании использовались только стандартные образцы шириной 25,0 и 500,0 мм.

Для определения предела усталости ленты необходимо разрушить образцы при нескольких величинах напряжений. При этом может быть два варианта исследования:

- лента испытывается при постоянном натяжении, но изменяются диаметры барабанов;
- диаметр барабанов постоянный, но изменяется натяжения ленты.

Как показали проверочные опыты, испытания по обоим этим методам дают близкие результаты.

Методика статистического исследования лент

На основании анализа установлено, что в условиях растяжения, сжатия и передачи тягового усилия в лентах существенное значение имеют касательные напряжения.

По мнению автора именно эти напряжения вызывают усталостное разрушение прослоек ленты.

Поэтому в оценке усталостной прочности лент было решено принимать во внимание касательные напряжения в резиновых прослойках и рассматривать их совместно с напряжениями растяжения в тканевых прокладках.

При каждой данной S изменений напряжения за цикл по достижении некоторого числа N циклов происходит расслоение лент. Число циклов нагружения до расслоения ленты увеличивается при уменьшении амплитуды S . Результаты опытного исследования зависимости S от N привели к выводу о существовании наибольшей величины периодически меняющегося напряжения, которому конвейерная лента может противостоять практически неограниченно долго. Можно предполагать о существовании некоторого предела выносливости.

С физической точки зрения усталостные явления можно объяснить существованием в ленте случайно распределенных трещин [3]. Под действием переменных напряжений сдвига трещины постепенно развиваются, от чего резиновые прослойки ослабевают вплоть до окончательного расслоения.

Образованию усталостных трещин посвящен ряд работ [4-6], в которых описано появление полос скольжения, с которых, несомненно, начинается усталостный процесс.



Рис. 2 Общий вид установки.

По данным Форсайта [5] направление трещины приблизительно соответствует направлению максимального касательного напряжения. Усталостные полосы, образующиеся в результате многократного циклического нагружения, постепенно превращаются в трещину.

Естественно полагать, что число циклов нагружения N , соответствующее разрушению образца – убывающая функция размеров трещины и его минимум соответствует наибольшей по своим размерам трещине.

Число циклов N до разрушения ленты должно подчиняться определенному закону распределения. В излагаемом исследовании принято, что это распределение наиболее правильно подчиняется закону: $P_{III,1}(x)$ [3].

В анализе результатов усталостных испытаний удобно рассматривать дополнительную вероятность $I-P_{III,1}(x)$ т.е. вероятность неразрушения образца при $X=N$ циклов, которая может быть выражена следующим образом:

$$I_s(N) = \begin{cases} e^{-z^\alpha} & \text{при } N > N_{os} \\ 1 & \text{при } N \leq N_{os} \end{cases} \quad z = \frac{N - N_o(\sigma_{изг} + \sigma_{Po})}{V(\sigma_{изг} + \sigma_{Po})N_o(\sigma_{изг} + \sigma_{Po})}, \quad (1)$$

где I_s – вероятность неразрушения образца для $x=N$ циклов при величине изменения напряжений S ;

N_{os} – наибольшее число циклов, которое при данном суммарном напряжении S не вызывает разрушения;

V_S или $V_{бизг+бPo}$ – числа циклов N , отвечающие вероятности неразрушения, равной $\frac{1}{e} = 0,36788$.

Для упрощения анализа без большой погрешности можно принять $N_o(\sigma_{изг} + \sigma_{Po}) = 0$, что дает возможность перейти к закону $P_{I,1}(x^*)$, т.е. к двойному показательному закону, где $X^* = \ln N$.

Вероятность неразрушения теперь примет вид:

$$I_s(N) = e^{-e^y},$$

где $y = \alpha(\ln N - \ln V_s)$

Для оценки параметров вероятности и для изображения на графиках результатов усталостных испытаний необходимо число циклов N до расслоения образцов ленты расположить в вариационный ряд:

$$N_1 < N_2 < N_3 < \dots < N_n, \quad (2)$$

где n – число испытанных образцов.

Затем вычисляем последовательность логарифмов

$$x_1 < x_2 < \dots < x_m < \dots < x_n, \quad (3)$$

где $x_m = \lg N_m$ и $m = 1, 2, 3, \dots, n$

В соответствии с проведенными вычислениями определяем соответствующие вероятности:

$$P_m = 1 - \frac{m}{n+1} \quad (4)$$

Определив значения P_m , находим y_m по формуле:

$$y_m = 2,30261 \lg(-\lg P_m) + 0,83405 \quad (5)$$

По данным вычислений строим график, откладывая по горизонтальной оси в натуральном масштабе $X_m = \lg N_m$, а по вертикальной оси значения $y = y_m$ в натуральном масштабе или соответствующие им вероятности $I_s(N_m)$ в функциональном масштабе.

Точки X_m, y_m лежат вблизи прямой, уравнение которой

$$y = \alpha_s(x - u_s) \quad (6)$$

или

$$x = u_s + \frac{y}{\alpha_s} \quad (7)$$

где

$$u_p = \lg V_p$$

Для определения параметров α_s , u_s вычисляем среднюю арифметическую и среднее квадратическое отклонение величин

$$x_m = \lg N_m; \quad \lg N_m = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^n \lg N_i, \quad (8)$$

и

$$S(\lg N_m) = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (\lg N_i - \overline{\lg N_m})^2} \quad (9)$$

Затем находим значения параметров из соотношений

$$\frac{1}{\alpha_s} = \frac{S(\lg N_m)}{\sigma_n} \quad (10)$$

и

$$U_s = \overline{\lg N_m} + y_m \frac{1}{\alpha_s} \quad (11)$$

где коэффициенты $\overline{y_m}$ и σ_n берутся из таблицы 10.5.2 курса теории вероятностей [3].

Вариационные ряды чисел N_m циклов до разрушения, последовательность отвечающих этим числам логарифмов $X_m = \lg N_m$, подсчитанные по формуле (3) оценки P_m вероятностей и значения величины Y_m на основании результатов усталостных испытаний образцов ленты при соответствующих напряжениях сводятся в таблицы.

Пример обработки данных десяти повторных измерений циклической прочности ленты при одном из режимов испытания приведен в таблице 1.

Таблица 1.

m	N_m	$X_m = \lg N_m$	X_m^2	P_m	Y_m
1	69500	4,8419	23,4439	0,909	-2,3496
2	72500	4,8603	23,6225	0,818	-1,6050
3	74000	4,8692	23,7091	0,727	-1,1431
4	74500	4,8721	23,7373	0,636	-0,7928
5	74500	4,8721	23,7373	0,545	-0,4993
6	80000	4,9030	24,0394	0,454	-0,2361
7	81000	4,9084	24,0923	0,363	0,0132
8	82500	4,9164	24,1709	0,273	0,2710
9	83500	4,9216	24,2221	0,181	0,5360
10	85500	4,9319	24,3236	0,090	0,8788
		48,8969	239,0984		

По данным таблицы величина

$$\overline{\lg N_m} = \frac{48,8969}{10} = 4,88969$$

$$S(\lg N_m) = \frac{239,0984 - \frac{(48,8969)^2}{10}}{10} = 0,0276$$

Затем находим значения параметров из соотношений

$$-\frac{1}{\alpha_s} = \frac{S(\lg N_m)}{\sigma_m} = \frac{0,0276}{1,0} = 0,0276; \quad \alpha_s = 36,23$$

$$U_s = \overline{\lg N_m} + \overline{Y_m} \frac{1}{\alpha_s} = 3,8897 + 0,5117 \times 0,0276 = 4,9038$$

где $\overline{Y_m}$ и $\overline{B_n}$ взяты по таблице 10.5.2 [3].

Уравнение нашей прямой будет иметь вид:

$$Y = 36,23 (X - 4,9038)$$

Результаты обработки экспериментальных исследований и графики представлены на рис. 3–6.

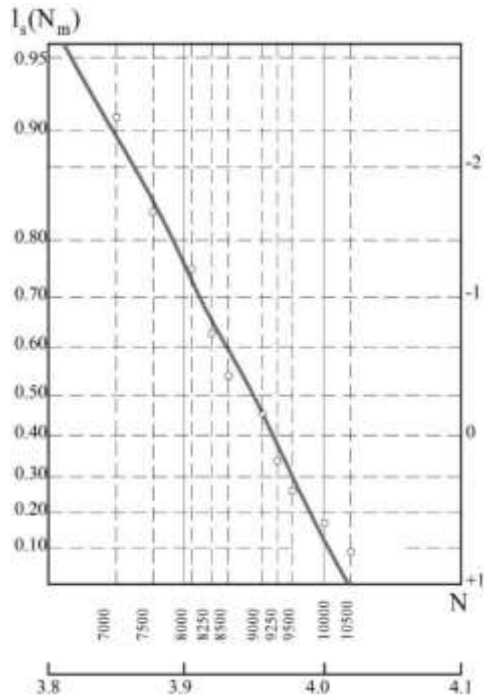


Рис.3. График зависимости $x_m - y_m$.
(восьмипрокладочная конвейерная лента на капроновой основе ТК-300 $B_{p0}=30$ кгс/см.пр., $B_u=12$ кгс/см.пр.).

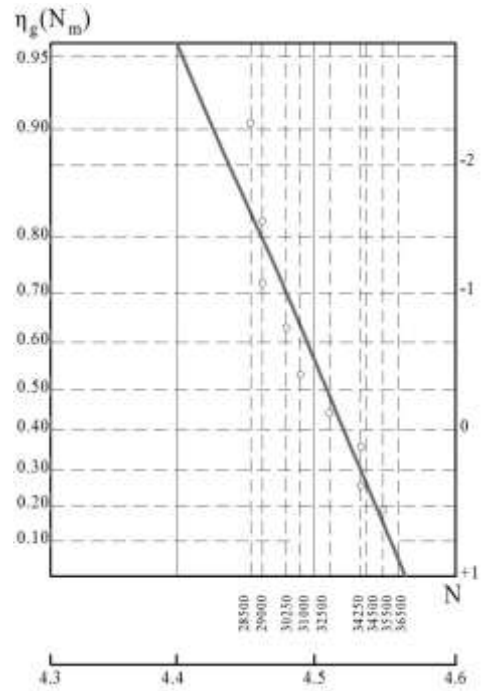


Рис.4. График зависимости $x_m - y_m$.
(восьмипрокладочная конвейерная лента на капроновой основе ТК-300 $B_{p0}=25$ кгс/см.пр., $B_u=12$ кгс/см.пр.).

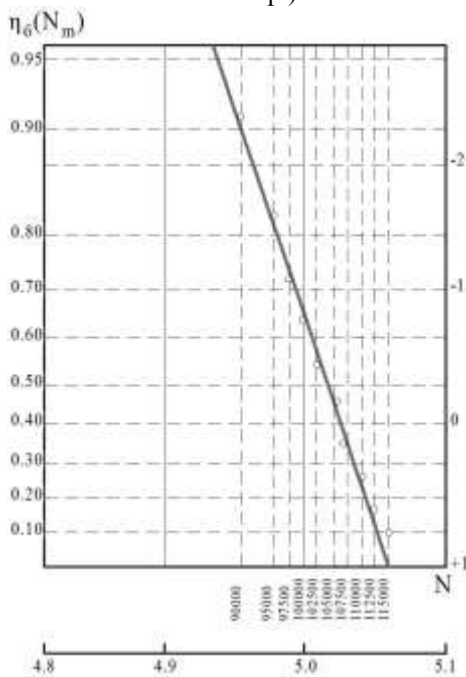


Рис.5. График зависимости $x_m - y_m$.
(пятипрокладочная конвейерная лента на капроновой основе PAS-250/120 $B_{p0}=25$ кгс/см.пр., $B_u=12$ кгс/см.пр.).

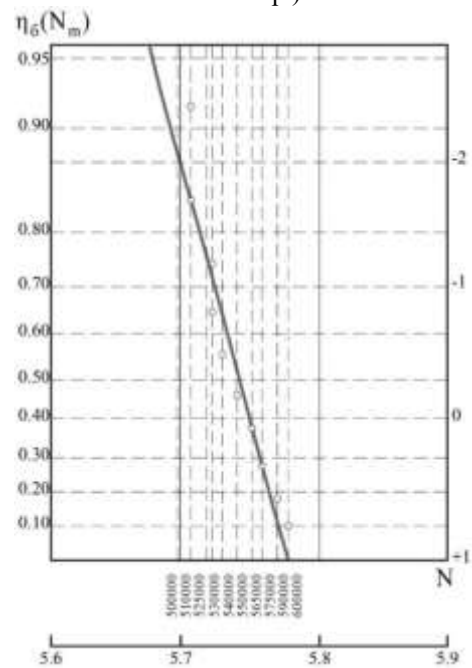


Рис.6. График зависимости $x_m - y_m$.
(трехпрокладочная конвейерная лента на капроновой основе ТК-300 $B_{p0}=50$ кгс/см.пр., $B_u=8$ кгс/см.пр.).

Предварительно задавшись вероятностью неразрушения образцов, из графика можно определить число циклов до их расслоения.

На основании полученных данных построены кривые усталости лент трех типов при вероятности неразрушения 0,5 и 0,9 в координатах σ -N и $\lg \sigma$ - $\lg N$, ($\sigma = \sigma_{\text{раст}} + \sigma_{\text{р0}} + \sigma_{\text{и}}$) (рис.7–12). Из графиков следует, что кривые усталости лент с уменьшением действующего напряжения σ приближаются к одному и тому же значению для каждого типа лент – пределу усталости σ_r .

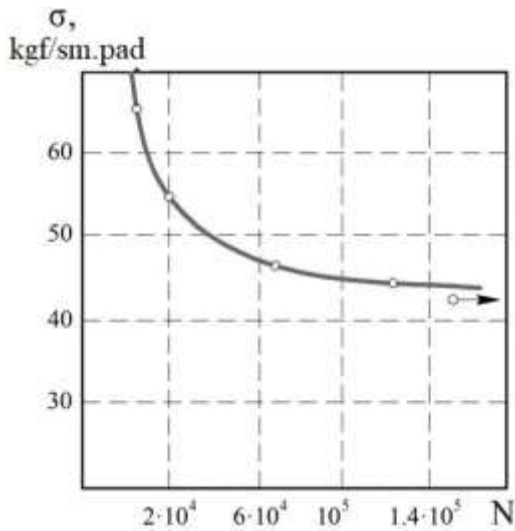


Рис.7. Кривая усталости пятипрокладочной конвейерной ленты на капроновой основе (вероятность неразрушения 0,5. $\sigma_{\text{раст}}=17,5$ кгс/см.пр. $\sigma_{\text{р0}}=12,5$ кгс/см.пр.).

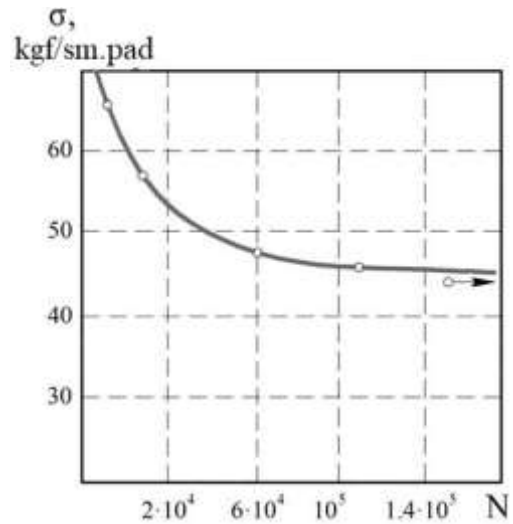


Рис.8. Кривая усталости пятипрокладочной конвейерной ленты на капроновой основе (вероятность неразрушения 0,9. $\sigma_{\text{раст}}=17,5$ кгс/см.пр. $\sigma_{\text{р0}}=12,5$ кгс/см.пр.).

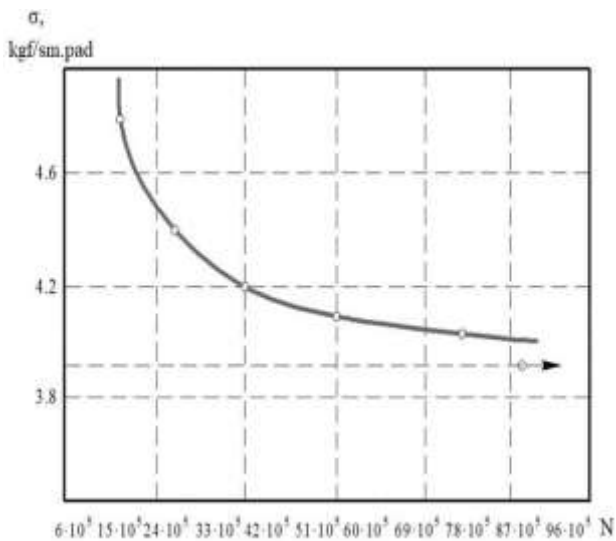


Рис.9. Кривая усталости трехпрокладочной конвейерной ленты на капроновой основе (вероятность неразрушения 0,5. $\sigma_{\text{раст}}=20$ кгс/см.пр. $\sigma_{\text{р0}}=14$ кгс/см.пр.).

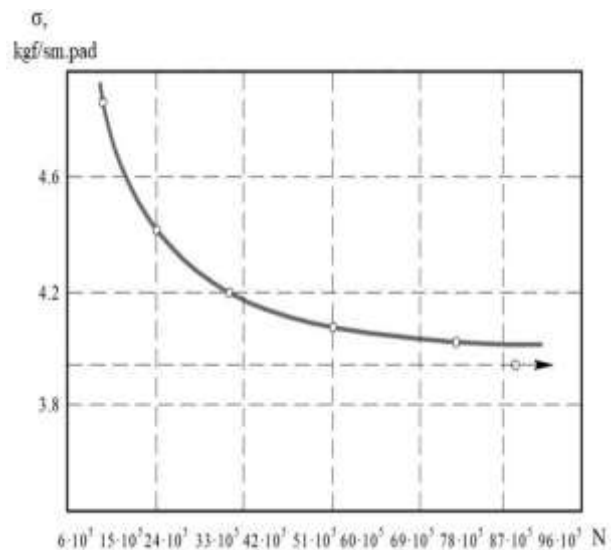


Рис.10. Кривая усталости трехпрокладочной конвейерной ленты на капроновой основе (вероятность неразрушения 0,9. $\sigma_{\text{раст}}=20$ кгс/см.пр. $\sigma_{\text{р0}}=14$ кгс/см.пр.).

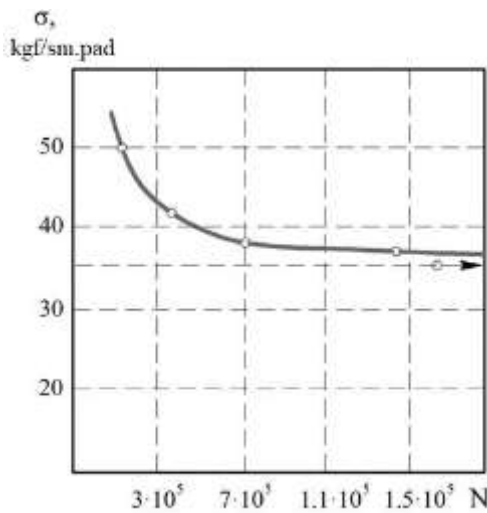


Рис.11. Кривая усталости восьмипрокладочной конвейерной ленты на капроновой основе (вероятность неразрушения 0,5. $\sigma_{расст}=7,5$ кгс/см.пр. $\sigma_{Po}=5,25$ кгс/см.пр.).

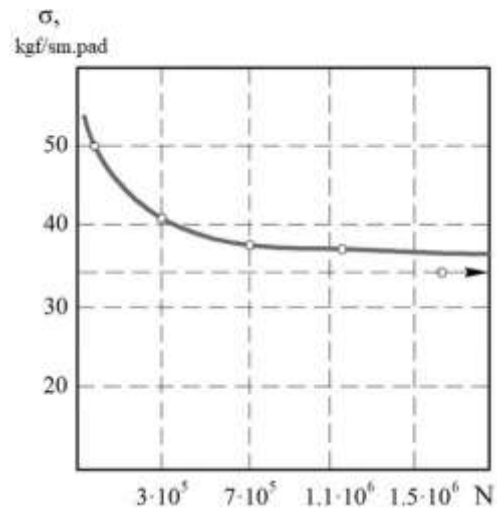


Рис.12. Кривая усталости восьмипрокладочной конвейерной ленты на капроновой основе (вероятность неразрушения 0,9. $\sigma_{расст}=20$ кгс/см.пр. $\sigma_{Po}=14$ кгс/см.пр.).

Из графиков, построенных в логарифмических координатах, следует, что зависимость $\lg \sigma$ от $\lg N$ удовлетворительно аппроксимируется линейной функцией

$$\lg(\sigma_{расст} + \sigma_{Po} + \sigma_{изг}) + m \lg N = C \quad (12)$$

Введя обозначения $\lg(\sigma_{расст} + \sigma_{Po} + \sigma_{изг}) = Y$ и $\lg N = X$, получим уравнение:

$$y = C - mx \quad (13)$$

в котором неизвестными являются постоянные для данного материала и условий нагружения коэффициенты m и C . Воспользовавшись методом наименьших квадратов, получим следующие выражения для определения этих коэффициентов:

$$m = \frac{n \sum_{i=1}^n \lg(\sigma_{расст} + \sigma_{Po} + \sigma_{изг}) \lg N_i - \sum_{i=1}^n \lg N_i \sum_{i=1}^n \lg(\sigma_{расст} + \sigma_{Po} + \sigma_{изг})_i}{n \sum_{i=1}^n (\lg N_i)^2 - (\sum_{i=1}^n \lg N_i)^2}, \quad (14)$$

$$C = \frac{n \sum_{i=1}^n \lg(\sigma_{расст} + \sigma_{Po} + \sigma_{изг})_i}{n} - m \frac{\sum_{i=1}^n \lg N_i}{n}.$$

Численные значения коэффициентов m и C и величины пределов усталости σ_r для испытанных типов лент при разных режимах нагружения приведены в таблице 1.2.

Таблица 2.

Значения коэффициентов кривых усталости и пределов усталости испытанных лент

Типы лент	Напряжения на барабанах кгс/см.пр	Предел усталости кгс/см.пр	m	C	m^*	C^*
Лента на капроновой основе PAS- 250/120 пятипрокладочная	30	35	0,227	2,51	4,4	10^{11}
	18,62	35	0,212	2,74	4,7	$7,6 \cdot 10^{12}$
Лента на капроновой основе ТК-300 трех- прокладочная	34	40	0,094	2,04	10,62	$1,8 \cdot 10^{23}$

Лента на капроновой основе	12,75	38	0,384	4,12	2,6	$5 \cdot 10^{10}$
ТК- 300 восьмипрокладочная	30	38	0,588	4,29	1,7	$2,1 \cdot 10^7$

Напряжение и число циклов также можно представить в виде степенной зависимости вида

$$(\sigma_{расст} + \sigma_{Ро} + \sigma_{изг})^{m^*} N = C^*, \quad (15)$$

где c^* - постоянная величина, а показатель степени m^* равен котангенсу угла наклона графика усталостной зависимости в логарифмических координатах $\lg(\sigma_{расст} + \sigma_{Ро} + \sigma_{изг}) - \lg N$ к оси $\lg N$. Коэффициенты m^* и c^* связаны с коэффициентами m и c следующим образом:

$$m^* = \frac{1}{m} \text{ и } m^* c = \lg c^*$$

Значения коэффициентов m^* и c^* приведены указанной выше таблице 2.

Влияние тягового усилия и диаметра барабанов на усталостное разрушение конвейерных лент

В предшествующих исследованиях [7-10] показано, что в результате циклических растягивающих нагрузок происходит износ тканевых прокладок ленты, а при изгибе на барабанах – их расслоение с разрушением резиновых прослоек. Можно полагать, что это разрушение в основном вызывается напряжениями сдвига, возникающими вследствие неодинакового удлинения тканевых прокладок.

Напряжения сдвига в ленте обусловлено так же передачей ей тягового усилия от приводного барабана. Влияние передаваемых тяговых усилий на долговечность многопрокладочных лент еще не исследовано в необходимой степени.

Недостаточно исследованы также изменения растягивающих напряжений и деформаций прокладок [7].

Образцы лент испытывались при постоянных натяжении и диаметре барабанов. Окружное усилие изменялось. Изменение окружного усилия осуществлялось путем изменения мощности, потребляемой от генератора ламповым реостатом.

Мощность, потребляемая ламповым реостатом, изменялось по ступеням: 0; 2,5; 4,2 и 5 квт.

Испытывались ленты трех типов: ТК-300 восьмипрокладочная, PAS-250/120 пятипрокладочная и ТК-300 трехпрокладочная.

Напряжения в образцах ленты определялись на основании следующих данных: модуль упругости соответственно $E_1=300$ кгс/см², $E_2=2500$ кгс/см² и $E_3=3000$ кгс/см²; модуль сдвига резины $G_{1,2,3}=15$ кгс/см², расстояние от поверхности барабана до верхней прокладки $h_1=1,6$ см, $h_2=1,2$ см и $h_3=1,6$ см; толщина тканевой прокладки $\delta_1=0,14$ см, $\delta_2=0,1$ см и $\delta_3=0,1$ см; толщина резиновой прослойки $\delta'_1=0,08$ см, $\delta'_2=0,06$ см и $\delta'_3=0,04$ см.

Установлено, что тяговое усилие оказывает существенное влияние на интенсивность расслаивания. С увеличением тягового усилия число циклов до расслаивания ленты уменьшается. Следовательно, касательные напряжения, возникающие в резиновых прослойках ленты в условиях ее взаимодействия с приводным барабаном, увеличиваются. Об этом свидетельствуют и результаты наблюдений за характером разрушения испытанных образцов.

При меньшем окружном усилии (0, 20, 50 кгс) расслаивания происходит между прокладками выше нейтрального слоя. Но при увеличении окружного усилия оно смещается ближе к поверхности барабанов. Обычно расслоение образцов начинается с появлением микротрещин, которые затем распространяются по длине прослойки и сливаясь, образуют зону сплошного разрушения.

Смещение разрушаемых прослоек к поверхности барабана при увеличении тягового усилия подтверждает предположения о возникновении касательных напряжений, которые в основном и вызывают разрушение резиновых прослоек.

Кроме этого проведено исследование по выяснению влияния на расслаивание диаметра барабана в интервале изменения от 100 до 350 мм. Исследования при постоянном натяжении образцов показали, что при меньших диаметрах барабанов, число циклов до разрушения уменьшается, то есть увеличивается напряжения от изгиба. С увеличением диаметра барабанов, соответственно, увеличивается число циклов нагружения до разрушения (рис. 13-18).

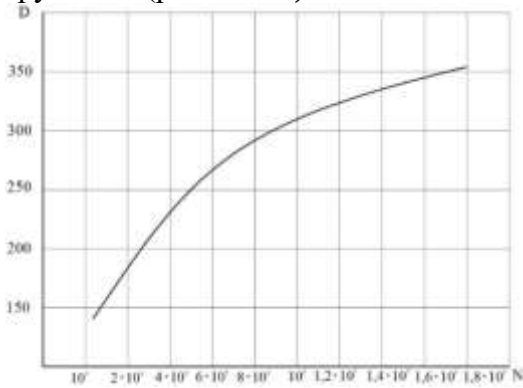


Рис.13. График зависимости числа циклов до расслоения от диаметров барабанов (PAS-250/120, пятипрокладочная, вероятность неразрушения – 0,5)

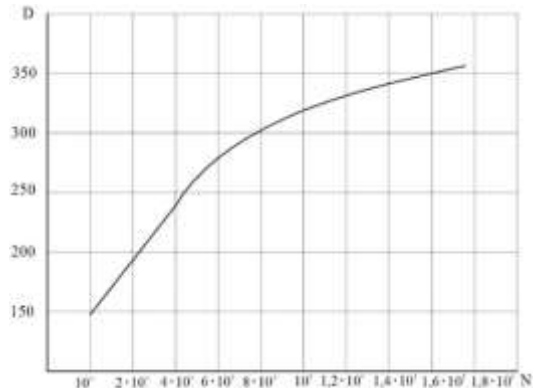


Рис.14. График зависимости числа циклов до расслоения от диаметров барабанов (PAS-250/120, пятипрокладочная, вероятность неразрушения – 0,9)

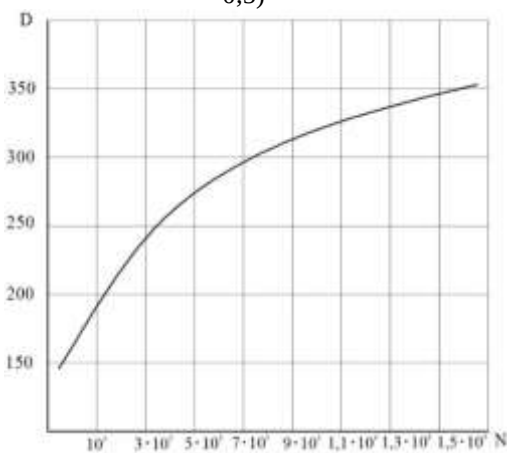


Рис.15. График зависимости числа циклов до расслоения от диаметров барабанов (ТК-300, восьмипрокладочная, вероятность неразрушения – 0,5)

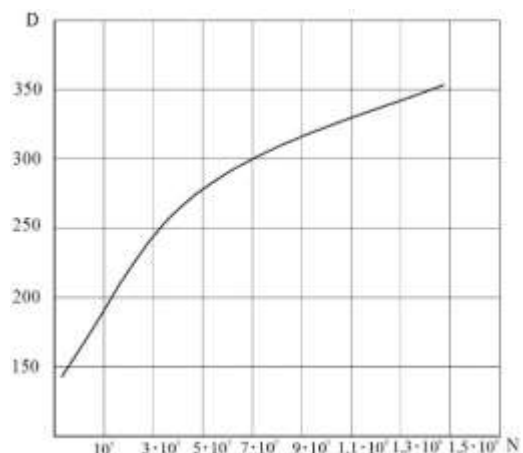


Рис.16. График зависимости числа циклов до расслоения от диаметров барабанов (ТК-300, восьмипрокладочная, вероятность неразрушения – 0,9)

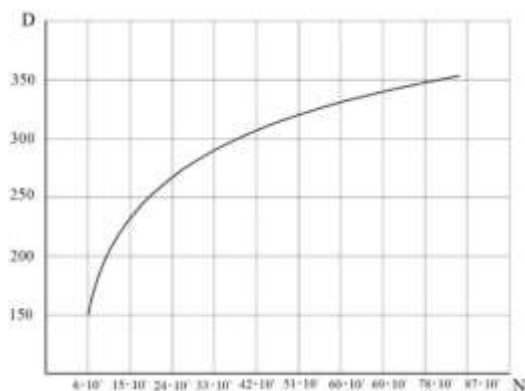


Рис.17. График зависимости числа циклов до расслоения от диаметров барабанов (ТК-300, трехпрокладочная, вероятность неразрушения – 0,5)

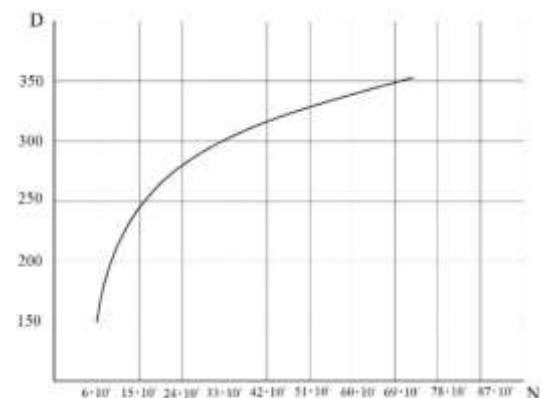


Рис.18. График зависимости числа циклов до расслоения от диаметров барабанов (ТК-300, трехпрокладочная, вероятность неразрушения – 0,9)

неразрушения – 0,5)

неразрушения – 0,9)

Кроме того, происходит смещение по высоте образца мест разрушения прослоек. При больших диаметрах нейтральная линия, по которой происходит расслаивание, ближе к поверхности барабана.

Опыты по изучению напряженного состояния конвейерных лент принципиально подтвердили результаты аналитических исследований [11,12]. Этот вывод следует из сравнения величин и картин распределения напряжений в моделях конвейерных лент при различных условиях нагружения, полученных аналитическим и экспериментальным путем [13,14].

Установлено, что тяговое усилие, передаваемое ленте от приводного барабана, существенно влияет на ее износостойкость. С увеличением тягового усилия число циклов нагружения до усталостного разрушения ленты уменьшается.

Список литературы

- [1]. Ченцов В.Ф., Головань В.П., Тожиев Р.Ж. Конструкция экспериментального стенда и методика испытаний конвейерных лент на усталостное изнашивание. Тезисы докладов к научно-технической конференции. Свердловск, 1975.
- [2]. Хесин Г.Л. Решение задач статики сооружений. Метод оптически чувствительных покрытий. М., стройиздат, 1975.
- [3]. Назаров А.Т. О механическом подобии твердых деформируемых тел. Изд. АН СССР. Ереван, 1974.
- [4]. И.В. Галкин, И.В. Шуткин. “Надежность многослойных резинотканевых конвейерных лент с учетом накопления повреждений при ударных нагрузках”. Екатеринбург. Горный журнал 2000г.
- [5]. Forsyth P.E.E., Ryder D.A. Aircraft Eng. 1968
- [6]. Г.Г.Кожушко, О.А.Лукашук. “Расчет и проектирование ленточных конвейеров”. Учебно методическое пособие. Екатеринбург 2016.
- [7]. Головань В.П. Исследование усталостного износа конвейерных лент при изгибах на барабанах и опорных роликах. Диссертация, Киев 1970
- [8]. И.В. Галкин, Н.С. Сазанкова. “Современные резинотканевые конвейерные ленты – возможная альтернатива резинотросовым лентам”. Екатеринбург. Горный информационно – аналитический бюллетень (научно-технический журнал) 2014г.
- [9]. Н.В.Ерофеева “Исследование сегрегации груза на ленточном конвейере под воздействием ударных импульсов” дисс.к.т.н. Кемерово 2011.
- [10]. Плешаков Г.И. Исследование прочностных параметров резино-тканевых конвейерных лент. Автореферат диссертации. Харьков, 1967.
- [11]. R.Tojiyev, A.Isomidinov, B.Alizafarov “Strength And Fatigue Of Multilayer Conveyor Belts Under Cyclic Loads”. Turkish Journal of Computer and Mathematics Education Vol.12 No. 7 (2021), 2050-2068.
- [12]. Rasuljon, T., & Bekzod, A. (2022). THEORETICAL RESEARCH OF STRESS IN RUBBER-FABRIC CONVEYOR BELTS. Universum: технические науки, (4-12 (97)), 5-16.
- [13]. Ковнеристов Г.Б., Тожиев Р.Ж. Напряженное состояние многослойной конвейерной ленты. “Промышленный транспорт”, реф.: 2В179,1977
- [14]. Тожиев Р.Ж., Ахроров А.А., Герасимов М.Д. Исследование методом фотоупругости конвейерных лент при различных условиях нагружения. Материалы международной научно-практической конференции. Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова. Белгород, 2019

ДЕТАЛ ЮЗАЛАРИНИНГ ҚАТТИҚЛИГИНИ ЦЕМЕНТАЦИЯ УСУЛИ БИЛАН ОШИРИШ

Ж.Р. Срожидинов, Ш.С. Мухторов

Фарғона политехника институти, muxtorovsherzod1995@gmail.com

(Қабул қилинди 1.11.2022 й.)

Ишлаб чиқариш корхоналарида юқори оксидланиш ва емирувчи кимёвий моддалар таъсирида ишловчи валлар, ўқлар, барабанлар тез емирилади ва уларнинг мустаҳкамлиги пасаяди. Цементация

усулини ишлаб чиқаришига тадбиқ этиш орқали ушбу деталларнинг ишлаш муддатини узайтириши йўли билан меҳнат самарадорлигини ошириши масаласи кўрилган.

Калит сўзлар: Цементация, деформацияланиш, шихта, диффузион.

Под воздействием сильноокисляющих и агрессивных химикатов в производственных цехах рабочие валы, оси, барабаны быстро подвергаются коррозии, снижается их прочность. Применяя метод центрирования к производству, рассматривалась проблема повышения производительности труда за счет продления срока службы этих деталей.

Ключевые слова: Цементация, деформация, затвердевание, диффузия.

Under the influence of high oxidation and corrosive chemicals in manufacturing plants, working shafts, axles, and drums quickly corrode and their strength decreases. By applying the tsentration method to production, the problem of increasing labor efficiency by extending the service life of these details was considered.

Key words: Cementation, deformation, solidification, diffusion.

Кириш: Цементация жараёни юқори самарадорлиги ва мавжудлиги туфайли саноатда кенг қўлланилади. Қаттиқлашгандан кейин қаттиклиги юқори бўлган қисмнинг ишчи юзасида қатлам ҳосил қилиш, егилишда қаршилик, ерозияга чидамлилик, контакт чидамлилиги ва чарчаш кучи кийиш имконини беради. Бу хусусиятлар нисбатан юмшоқ ва ёпишқоқ ядро билан таъминланган бўлиб, қайта ишланаётган маҳсулотларга керакли таркибий куч беради. Маълумки, пўлатнинг тобланиш қобиляти асосан углерод миқдорига боғлиқ. Кам углеродли пўлатлар пластик деформацияланиш, кесиб ишланиш, пайвандланиш каби бир кагор яхши хусусиятларга эга. Пўлат таркибида углерод канча кам бўлса, қаттиқлик ҳам шунча кам бўлади, масалан, пўлатда $C < 0,3\%$ булса, тобланиш самарадорлиги жуда камаяди. Шунинг учун бунда пўлатларни яхши тобланиши учун унинг юза қисми углеродга туйинтирилади. Бундай жараён цементация, унинг мухити эса карбюратор деб аталади.

Қаттиқ, суяқ, газ мухитларидаги цементация ҳозирги амалиётда кенг қўлланилмоқда. Одатда таркибида $0,08—0,3\%$ углерод бўлган углеродли ёки легирланган пўлатлар цементацияланади. Цементацияланган юзадаги углерод миқдори $0,8—1,0\%$ атрофида бўлади, юзадан ичкари қатламга қараб углерод миқдори камайиб боради. Машина воситаларига қатор механик ишлов берилгандан кейингина улар цементацияланади, сўнггра тобланади ва паст температурада бўшатиш ўтказилиб, кейин яна механик ишлов берилади. Агар машина воситаларининг юзасида цементациялаш керак бўлмаган жойлари бўлса, ўша жойлар оловбардош лой ёки асбест билан ўраб қўйилади.

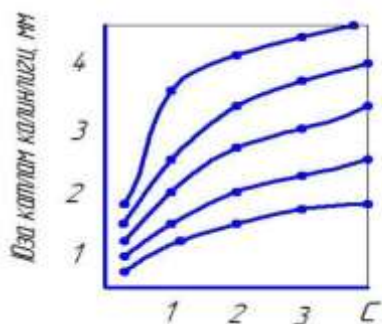
Асосий қисм: Цементацияланган қатлам хусусиятлари асосан температура ва шу температуранинг таъсир этиш вақтига боғлиқ бўлади. 1- расмда температура ва вақтнинг цементация қатлами ўсишига таъсири кўрсатилган. Цементация усули аниқлангандан сўнг температура ҳам белгиланади. Аммо шуни айтиш керакки, цементация температурасини аустенит структурасининг мавжудлик температураси белгилайди, чунки углерод аустенитда

кўп эрийди, шунинг учун шу температурада углеродга бойитиш самарадорлиги каттадир. Юза қатламидан ичкари қатламга борган сари углероднинг миқдори камайиб боради, яъни юзадан ичкарига қараб қуйидаги структура қатламлари жойлашади:

$(\text{П}+\text{Ц}) \longrightarrow (\text{П} + \text{Ф})$ — материалнинг ўзининг структураси.

Юза қатламида углероднинг кўп бўлиши қатлам мўртлигини оширади. Шунинг учун цементациялашда юзадаги углерод миқдори $1,1—1,2\%$ дан ошмаслиги керак.

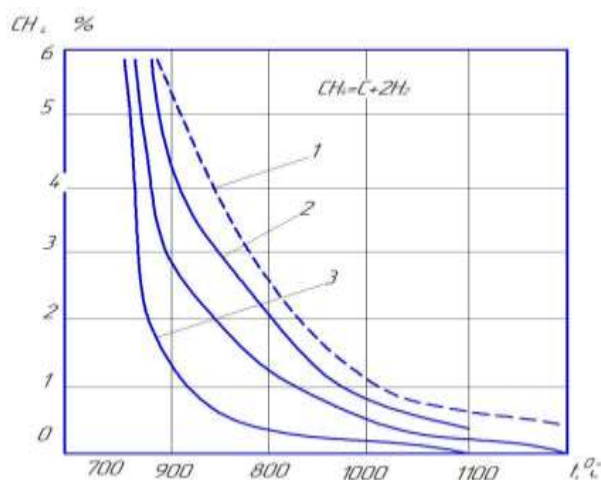
Пўлатларни углеродга бойитиш таъмирлаш техникасида ҳам кўп қўлланиладн. Бунда писта кўмр ёки тошкўмирнинг сўндирилган махсус новлари ҳамда активлаштирувчи бирикмалар қўшилади ва кокс билан биргаликда шихта матерпалини ташкил килади. Шихтадаги BaCO_3 углеродни атом холида ажралиб чиқишини фаоллаштирадн. CaCO_3 эса шихта материалларини бир-бирига ёпишиб қилишдан сақлайди.



1-расм. Пўлат юзасини углерод билан диффузион бойитиш жараёнига температура ва вақтнинг таъсири графиги: 1-1000 °C; 2-950 °C; 3-900 °C; 4-850 °C; 5-800 °C [4].

Ишлатилган шихта материалларини эланиб, яркли қисми яна янги шихта материалига қўшиб ишлатилади. Пўлатни қаттиқ муҳитда углеродга бойитиш одатда 920-950°C да олиб борилади. Пўлатни шу температурада ушлаб туриш вақти эса қатлам қалинлигига боғлиқ бўлади, масалан, қатлам қалинлиги 0,7–0,9 мм га тенг бўлса, юқори температурада ушлаб туриш вақти 6–8 соатни ташкил қилади. Агар қатлам қалинлиги 1,2-1,5 мм га тенг бўлса, температурада ушлаб туриш кўтариш мумкин.

Газ (кўпинча CH_4) ёрдамида юзани углеродга бойитиш қаттиқ муҳитдагига қараганда бир қатор афзалликларга эга. Бунда керакли қатлам қалинлигини таъминлаш осон, жараёни бажариш вақти кам ва уни механизациялаш ҳамда автоматлаштириш мумкин бўлади. Бундан ташқари, цементациялаш учун махсус ускуналар қўлланилмайди, шу печдан фойдаланиб, термик жараёнларни ҳам ўтказиш мумкин. Суюқ карбюризаторда цементациялашнинг қаттиқ муҳитли карбюризаторидагига нисбатан иш унумдорлигини 3—5 марта ошириш мумкин. Бунда кўпинча туз эритмаларидаги электролиз жараёнидан фойдаланилади. Машина воситаларининг ишчи юзалари бойитилгандан кейин тобланади ва кичик температурали бўшатиш ўтказилади. Цементацияланган қатлам таркиби мураккаб ҳамда унга қўйилаётган талаблар хилма-хил булганлиги учун термик ишлашнинг ўзига хос усуллари вужудга келади. Цементация температураси юқори бўлиб, у узок вақт таъсир этганлиги сабабли заготовка ўрта қисмининг доначалари ўсиши мумкин. Термик ишлаш жараёни структура тўғриланади ва юза қатлам ҳамда ўрта қисмдаги доналар майдаланади. Агар пулат аустенити табиий майда доначали структурага эга бўлса, у цементациядан кейин 840–860°C гача ҳавода совитилади, сўнгра сувда ёки мойда тез совитилади ва паст температурали бўшатиш утказилади. Агар пўлат аустенитнинг табиий доначаси ўсадиган бўлса, у холда урта қисмининг структурасини майдалаш мақсадида икки марта тоблаш ўтказиш керак. Ўрта қисмининг структурасини тўғрилаш мақсадида биринчи тоблаш (ёки меёрлаш ўтказса ҳам бўлади) 880–900°C да ўтказилади. Бунинг натижасида юза қисмдаги цементит тўри ҳам йўқолиши (эриши) мумкин. Иккинчи тоблашда пўлат 760–780°C гача қиздирилади. Бунда цементацияланган қатлам мустаҳкамланади ва унинг қаттиқлиги ортади. Лекин бу технологик жараённинг бажарилиш вақти ортади, натижада маҳсулотнинг таннарни ошади. Углеродли пўлатларнинг юза қатламнинг қаттиқлиги тоблаш натижасида 60–74 HRC га, легирланган пўлатларники 58–61 HRC га тенг бўлади (легиранган пўлатлардаги колдик аустенит ҳисобига қаттиқлик биров кам бўлади). Ҳамма ҳолларда ҳам кичик температурали (160–180°C) бўшатиш берилади.



2-расм. CH_4 ва H_2 ларни таркибини аустенит фарқлари. 1-0.92% C; 2-0.5 % C; 3-0.16 % C.

1-jadval

Пўлат маркаси	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6
$V=3 \pm 4 \text{ м}^3 / \text{ч}$								
20	1,0	0,9	0,73	0,5	0,4	0,3	0,25	0,23
20X	1,1	0,8	0,6	0,44	0,35	0,28	0,25	0,23
12X2H4	0,75	0,65	0,48	0,35	0,25	0,2	0,17	0,16
18XГТ	0,7	0,6	0,47	0,38	0,3	0,26	0,24	0,21
$V=5 \pm 7 \text{ м}^3 / \text{ч}$								
20	1,02	0,98	0,85	0,67	0,53	0,42	0,36	0,32
20X	1,2	1,0	0,8	0,63	0,50	0,38	0,3	0,2

МЕХАНИКА

12X2H4	1,03	1,03	0,9	0,72	0,55	0,42	0,33	0,27
18ХГТ	0,95	0,86	0,71	0,56	0,4	0,3	0,25	0,21

Табиий газ ёрдамида цементлаш етарлича юқори таъминлайди ўртача тўйиниш даражаси (1,2-жадваллар). Шу билан бирга сув манбаи бўлган Дашава газ тўйиниш қобиляти юқори. 98% CH_4 ўз ичига олади. Намлик, кислород ва углерод кичик миқдорда мавжудлиги кислота газ цементация натижаларига сезиларли таъсир кўрсатмайди. Бундан ташқари, цементация ҳароратида сув буғлари, кислород ва карбонат ангидрид метан диссоциацияси пайтида озод метан ва углерод билан реакцияга киришади ва сиртда қурум ҳосил бўлишини камайтириш тафсилотларини ўз ичига олади.

2-жадвал.

Пўлатларни 930 °C да 6 соат цементация қилгандан кейинги углерод қавати қалинлигида газ сарфи жадвали.

Пўлат маркаси	Газ расходи л/с	l, мм да C %б, ни миқдори							h, мм
20	3,5 7 12 20	0,1	0,3	0,5	0,7	1,0	1,4	1,8	1.25
		0,67	0,6	0,48	0,3	0,29	0,25	0,2	1.6
		1,09	0,98	0,8	0,58	0,42	0,3	0,2	1.8
		1,17	1,0	0,85	0,8	0,53	0,35	0,2	
		1,25	1,1	0,98		0,57	0,38	0,3	
20X	3.5	0,74	0,58	0,42	0,35	0,29	0,25	0,2	1.1
	7	1,1	0,95	0,78	0,6	0,41	0,3	0,2	1.5
	12	1,26	1,09	0,88	0,68	0,48	0,32	0,3	1.8
	20	1,3	1,1	0,96	0,77	0,51	0,53		1.8

Юқори жадвалдан кўриниб турибдики, пўлат 20 ни газли цементация қилганда соатига 3.5 литр газни расход қилади, сирт қалинлиги 0.24 мм чуқурликда углеротга тўйинади ва ушбу детал қаттиқлигини Бириннел ускунасида текширилганда НБР 60-70 қаттиқликка эришади.

Уй шароитида цементация

Муҳандислик, қурилиш ва мустаҳкамловчи пўлат 20х, 40х даражаларига рухсат берилади. Углерод пўлатлари шу тарзда ишлов берилмайди. Цементлаш технологияси бир нечта оммавий ахборот воситаларидан фойдаланишга имкон беради. Қаттиқлашув техникаси қаттиқ ва газли карбүризатор (углеродни алмашиш қобилятига ега бўлган углерод моддаси) иштирокида ишлаб чиқилган. Юзаки Карбүризатор суюқлаштирилган каравотда, электролит еритмаларида ва пасталарда мумкин. Ишлаб чиқариш циклларида енг кенг тарқалган - бу газ ва қаттиқ карбүризаторлар. Газ цементлаш. Машинасозликда пўлатдан ясалган буюмларнинг юқори қатламини углеродли газлар атмосферасида углерод билан тўйинтириш технологияси кенг тарқалган. Маълумки, бундай ишлаб чиқариш қисмларни оммавий қайта ишлаш учун қулайдир, масалан: Газ зичлигини тартибга солиш; Шундай қилиб, керакли хусусиятларга ега углерод қатламини ҳосил қилади. Иссиқлик билан ишлов бэришнинг тўлиқ цикли (цементлаш, қотиш, ювиш ва темперлаш) бир жойда - вал (цементлаш) печида амалга оширилади. Жараён иқтисодий, механизациялашган ва автоматлаштирилган. Карбүризаторли қутилар иситишга муҳтож емас, бу цементлаш вақтини камайтиради. Парчаларни карбүризатор тезлиги (бошқа усуллар билан солиштирганда) 2-3 барабар ортади, қатламнинг бир хиллиги юқори. Углеводородларнинг газ аралашмасининг ҳарорати (метан ва углерод оксиди), 900-950 ° C га ўрнатилади. [3] Цементлашдан сўнг, жараён занжири ҳароратни (сөндүрмейи) яқунлайди. Қаттиқ карбүризаторде (қаттиқ) Кўмир углерод донори воситаси сифатида ишлатилади; Бир variant сифатида - хижоб кокс, кўмир семикок. Аралаш фаоллаштиригичлар (натрий карбонат, барий ёки калций) билан тўлдирилади. Юқори сифатли тўйинганлик учун кўмир 3-10 мм ўлчамдаги зарраларга майдаланади ва кейин чангдан халос бўлиш учун елакдан ўтказилади. Активаторлар, шунингдек, езилган ва елакдан ўтказилиб,

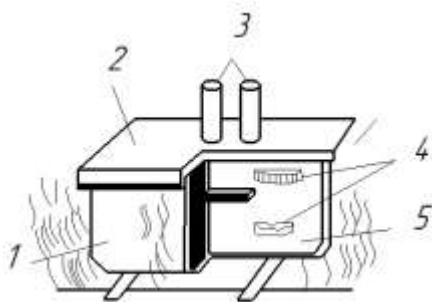
тузларни нозик кукун кўринишида бэришга ҳаракат қилишади. Пўлатни цементлаш жараёни бир неча босқичда амалга оширилади:

- Емулсия ва мойдан тозаланган буюмлар карбуризаторли темир кутига солинади ва уларни тўлиқ қоплаши керак. Уларни кутининг деворларига ва бир-бирига тегишига йўл қўйманг.

- Идиш печкага жойлаштирилган. Унинг маҳкамланиши замин қопқоғи, лой ёки қум билан ёпилиши билан таъминланади.

- Олдиндан қиздиришдан бошлаб ҳарорат $900-950^{\circ}\text{C}$ ҳароратгача қиздирилади.

- Тезлаштирилган версиясини олиш мумкин (980°C ҳароратда), бу тўйинганлик вақтини 2 мартага камайтиради, аммо углерод тўйинганлиги сабабли карбид тармоғининг шаклланишига олиб келади. Уни йўқ қилиш ва структурани тузатиш учун қўшимча кўп босқичли ишлов бэриш (нормаллаштириш) амалга оширилади. Уйдаги цемент пўлати қаттиқ муҳитда ёки графит ёрдамида ташкил қилинган. Иккала variant ҳам мавжуд ва махсус билимларни талаб қилмайди. Биринчи усул учун хонанинг жойлашиши иложи борица соддалаштирилган, чунки печка юқори маҳкамликни таъминлаши шарт емас. Уй шароитида ушбу шартга эришиш мумкин. Аниқ афзалликларга қарамай, усулнинг камчиликлари бор: мураккаблик ва паст самарадорлик. Отишдан олдин қаттиқ аралашма (карбузатор) тайёрланади. У барий, натрий ёки калцийнинг углерод тузлари билан кўмир аралашмасидан иборат. Тузлар кукун ҳолатига тушиб, бир хилликка эришиш учун елакдан ўтказилади.



3-расм. Пўлатларни цементлаш жараёни. 1-пўлат идиш, 2-қопқоқ, 3-газ чиқариш канали, 4-цементитланадиган деталлар, 5-карбуризатор, 6-маҳкамловчи узел.

Қаттиқ цементлаш. Карбуризация таркиби жуда бошқача бўлиши мумкин. Энг кўп ишлатиладиган карбуризатор қуйидагилар: оғирлиги бўйича барий карбонат 20-25%, оғирлиги бўйича калций карбонат 3,5% дан 5% гача, қолган қисми чанг қайин кўмиридир. Карбонат ангидриднинг кўмирга қўшилиши цементлаш жараёни тезлаштиради. Цементлаш жараёни қуйидагича: ишлов беришдан сўнг олинган қисм (кейинги ишлов бериш учун рухсат берилган ҳолда) шлакдан, зангдан, мой изларидан яхшилаб тозаланади ва цементлашдан олдин қуритилади. Цементланмайдиган сиртлар 5-10% асбест кукуни ёки мис қатлами билан электрохимёвий ванналарда сақланадиган лой билан қопланган. Агар сирт юқорида кўрсатилган усуллар

билан ҳимоя қилинмаса, бутун қисми цементланади, шундан сўнг юқори қаттиқлик ёки ички қаршиликка эга бўлиши керак бўлган жойлар қўшимча равишда қотиб қолади. Деталларни (4) карбуризатор (5) устига бир-бирдан 15-30 мм масофада ётқизилади, сўнгра карбуризатор яна 15-20 мм қалинликдаги қатлам билан қуйилади. Шундан сўнг азбест бўлаклари терилиб, пўлат қопқоқ билан ёпилади ва маҳкамловчи узеллар билан маҳкамланади.



4-расм. Партиядаги деталларни термик ишлаш жараёни.

Карбуризатор устки қатламининг қалинлиги 30-40 мм. Кути металл қопқоқ 2 билан маҳкам ёпилган, қопқоқ ва кутининг деворлари орасидаги жойлар оловли лойдан 6 билан қопланган, совуқ печка қўйилган ва астасекин $800-900^{\circ}\text{C}$ ҳароратгача қиздирилган; Юқори ҳарорат юзанинг ҳаддан ташқари карбуризацияга олиб келиши мумкин, паст ҳароратлар бу жараённи секинлаштиради. 950°C дан юқори, аммо 1000°C дан юқори бўлмаган ҳароратларда цементлаш фақат

қотишма пўлатлар учун рухсат этилади. Таъсир қилиш вақти ва ҳарорати карбуризация қилинган қатламнинг керакли чуқурлигига боғлиқ, масалан, пўлатни 5 соат давомида 900°C

ҳароратда 1 мм чуқурликда, 10 соат ичида - 1,5 мм карбонли қатлам беради. Цементлаш охирида қутилар ўчоқлардан туширилади, қисмлар қутилар билан бирга аста-секин совийди. Цементлашдан кейин унинг қисмлари мажбурий иссиқлик билан ишлов берилади: сувда 760-780 °С ҳароратда совутилади ва 160-180 °С ҳароратда ўчирилади.

Машинасозликда ишлатиладиган деталларнинг баъзиларида фақатгина айрим юзалари ишқаланиш таъсири остида ишлайди. Бундай деталларнинг бутун юзасини термик ишлаш иқтисодий жиҳатдан зарарли ҳисобланганлиги учун ҳам маҳаллий термик ишлов бериш туридан фойдаланилади. Бунда деталнинг фақатгина белгиланган юзаси қиздирилади ва бирор бир термик ишлов бериш усули орқали ишлов берилади. Бу усул билан ишлов берилганда деталнинг фақат термик ишлов берилган юзаси қаттиқлашиб, қолган барча юзалари ўз ҳолатида қолади. Бу иқтисодий жиҳатдан фойдали усул ҳисобланади.

ХУЛОСА

Мен бу илмий ишни олиб бориш жараёнида металл юзаларини азот ва углерод билан тўйинтириш металлларнинг иш бажариш жараёнида ишқаланишга синишга мустаҳкамлиги ортишини кузатдим. Азотлашда циртки қатлам 0,25-0,7мм қалинликда нитридлар билан бойитилади, бунинг натижасида деталнинг ейилишга чидамлиги, эрозияга ва лавитацияга қаршилиги ортади. Азотланган қатламнинг юқори қаттиқлиги ва ундан қолдиқ сиқиш кучланишларининг мавжудлиги, хусусан кучланишлар концентрловчиларнинг борлиги туфайли деталнинг чидамлиги ошади ва буларни тажрибалар давомида синаб кўрдим.

Адабиётлар:

- [1]. Конструкция материалов технологии В.А. Мирзобоев Тошкент. 2013-й. 91-99 б.
- [2]. Материаловедение И. Носиров Тошкент Ўқитувчи 1993-й. 135-144 б.
- [3]. “Химико-термическая обработка металлов и сплавов” справочник Москва “Металлургия” 1981
- [4]. Н.Г. Крашенинникова, В. И. Капранова, С. Я. Алибеков, Р. С. Сальманов “Химико-термическая обработка порошковых конструкционных материалов на основе железа” Вестник. технологического университета. 2015. Т.18, №8
- [5]. С.С. Ермаков, Н.Ф. Вязников. Порошковые стали и изделия: Л., Машиностроение. 1990. 319 с.
- [6]. В.П. Ялтаев, М.В. Ярмольк. Новые материалы и изделия из металлических порошков. Технология. Производство. Применение. Сборник трудов третьего международного научно-практического семинара. Йошкар-Ола, 28-30 июня 2011 г. С.121–123.
- [7]. Аверкиев Ю.А. «Методы оценки штампуемости листового металла» М. «Машиностроение»1985 г.
- [8]. Зубцов М.Е. – «Листовая штамповка» Ленинград. «Белов Машиностроение»1980 г.

ШИША ТОЛАЛИ КОМПОЗИТ АРМАТУРАЛИ ЭГИЛУВЧИ БЕТОН ТЎСИНЛАРНИ
СИНАШХ.А. Акрамов¹, Ш.А. Умаров²¹Тошкент архитектура-қурилиш институти, Ўзбекистон²Фаргона политехника институти, Ўзбекистон, e-mail: sh.umarov@ferpi.uz

(Қабул қилинди 1.11.2022 й.)

Ушбу мақолада шишатолали композит арматуралардан тайёрланган эгилувчи тўсинларни бир неча усуллар ёрдамида мустаҳкамлик, ёриқбардошлик ва салқилигини синовдан ўтказилиши натижалари. Синовдан ўтказилиш усуллари, синов намуналари танлаб олиниши вақандай ускуналар ёрдамида синовлар олибборилаётгани. Олиб борилган тадқиқотишларидан олинган натижалар таҳлил қилинган. Таҳлиллар асосида эгилувчи бетон конструкцияларга композит арматураларни қўлланилишида тўсинлардаги камчилик ва афзалликлари ҳақидаги маълумотлар келтирилган.

Калим сўзлар: Композит, шишатола, мустаҳкамлик, ёриқбардошлик, салқилик, деформация, кучланиш, полимер, мустаҳкамлик чегараси.

В данной статье приведены результаты испытаний изгибных балок из стеклопластиковой композитной арматуры несколькими методами на прочность, трещиностойкость и холодостойкость, методы испытаний, выбор образцов для испытаний и оборудование, используемое для испытаний. Результаты проведенного исследования были проанализированы. На основе анализа приведены сведения о недостатках и преимуществах балок при применении композитной арматуры к нежестким бетонным конструкциям.

Ключевые слова: Композит, стекловолокно, прочность, трещиностойкость, прогиб, деформация, растяжение, полимер, предел текучести.

This article presents the results of testing bending beams made of fiberglass composite reinforcement by several methods for strength, crack resistance and cold resistance, test methods, selection of test samples and equipment used for testing. The results of the study were analyzed. Based on the analysis, information is provided about the disadvantages and advantages of beams when using composite reinforcement to non-rigid concrete structures.

Keywords: Composite, glass fiber, strength, crack resistance, deflection, deformation, stretching, polymer, yield strength.

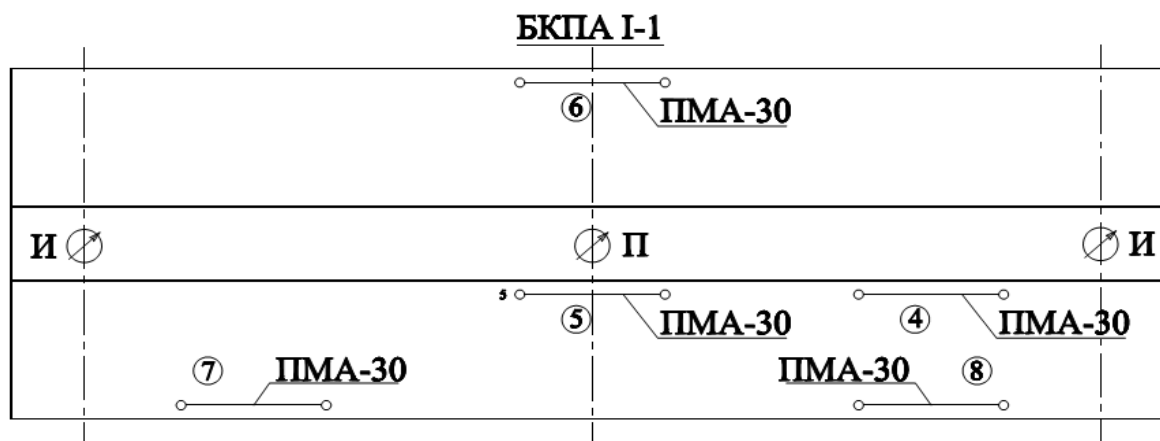
Кириш. Композит арматурали эгилувчи бетон конструкцияларни мустаҳкамлиги, бикрлиги ва ёриқбардошлигини тадқиқ этиш бўйича амалга оширилган назарий ва экспериментал тадқиқот ишларининг таҳлили мазкур йўналишда жаҳон миқёсида бундай конструкцияларни қурилиш амалиётида қўллаш бўйича етарли даражада тажриба тўпланганлигини кўрсатди.

Композит арматурали бетон конструкциялар бўйича тадқиқот ишлари етарли даражада ўрганилмаганлиги сабабли келажакда композит арматураларни қурилишда қўллаш бўйича кўплаб экспериментал тадқиқотлар ўтказилиши зарурлигини, статистик маълумотларнинг аниқлигини ошириш кераклигини ҳамда қабул қилинган эмпирик формулаларга асосланган тегишли ўзгартиришлар ва тузатишлар киритилишини тақозо этади.

Асосий қисм. Намуна тўсинлар куч берувчи стендда эгилишга синалди. Стенд махсус тайёрланган бўлиб, у тўсинларни иккита йиғилган куч орқали юклаб, ўрта қисмини соф эгилишга синаш имконини беради.

Тўсинлар стенднинг намуналарни синаш учун мўлжалланган 2 та шарнирли таянчларига ўрнатилди. Шарнирларнинг бири кўзгалмас, иккинчиси кўзгалувчан қилиб тайёрланган. Кучлар орасидаги масофа 700 ва 1300 мм, таянчлардан юкгача бўлган масофалар эса 700 ва 400 мм ни ташкил этди. Таянчдан тўсинларнинг четигача бўлган масофалар 150 мм ни ташкил этди. Юк 40 тонналик гидравлик домкрат воситасида босқичма-босқич бериб борилди. Бунинг учун тақсимловчи траверсалар қўлланилди.

Тажриба жараёнида намуна тўсинларда ўлчов приборлари ва мосламаларининг жойлашиш ва ўрнатилиш схемалари куйидаги расмларди келтирилган (1-расм).



1-расм. I, II, III сериялардаги намуна тўсинларида ўлчов приборларини ва мосламаларининг жойлашиш ва ўрнатилиш схемаси. ПМА-30-арматурадаги деформацияларни ўлчаш учун кўчма мессура (базиси 300 мм); И-соат типидagi индикатор; П-прогибомер;

Экспериментал тадқиқотларни ўтказиш учун кўндаланг кесими тўғри тўртбурчак шаклида бўлган синов моделлари-намуна тўсинлар тайёрланди. Тўсинлар учун оддий оғир бетон ишлатилди. Боғловчи сифатида бетон учун фаоллиги 42,5 МПа бўлган Фарғона вилояти Бешариқ туманидаги “Турон” цемент заводининг портландцементи қўлланилди. Тўлдирувчилар сифатида фракцияси 5-15мм ли гранит чақиқтоши (щебень) ва йириклик модули М2,25 бўлган Фарғона вилояти Кува тумани Акбарабод карьеридан олинган кварцли дарё қуми ишлатилди. Бетоннинг таркибини, унинг кубик мустаҳкамлиги В20-В25 синфига мос келадиган сиқилишдаги мустаҳкамликка эга бўладиган қилиб танланди.

1-жадвал

Намуна тўсинларининг арматураланиш кўрсаткичлари

Намуна серияси №	Намуна тўсин шифри	Арматураланиши										Юқлар орасидаги масофа, см	Бўйлама арматураланиш коэффициенти μ_s , %	Кўндаланг арматураланиш коэффициенти μ_{fw} , %
		Кўндаланг (вертикал хомутлар)	Хомутлар қадами, см	R_{fw} , МПа	A_{fw} , см ²	Бўйлама чўзилувчи	R_f , МПа	A_f , см ²	Бўйлама сиқилувчи	R_{fc} , МПа	A_{fc} , см ²			
1	БКПА I-1	2Ø 8	10	200	1.01	2Ø 14	490	3.08	Ø 10	100	1.57	70	0,641	0,0631
	БКПА I-2	2Ø 8	10	200	1.01	2Ø 14	490	3.08	Ø 10	100	1.57	70	0,641	0,0631
	БКПА I-3А	2Ø 8	10	200	1.01	2Ø 14	490	3.08	Ø 10	100	1.57	130	0,641	0,0631

2-жадвал

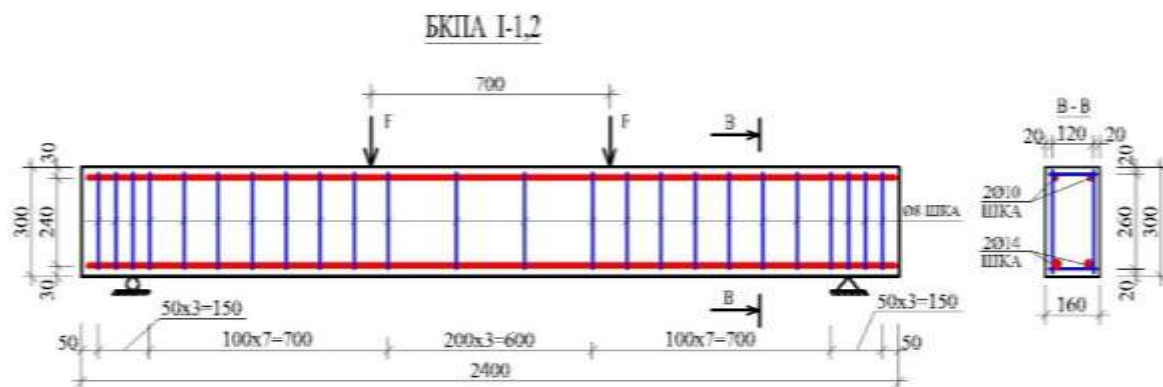
Намуна тўсинлар бетонидан тайёрланган кубларни синаш натижалари

Серия	Тўсинлар шифри	Бетон ёши (сутка)	Намуна кубикларининг қирраси, см	Бетоннинг сиқилишдаги мустаҳкамлиги,	Бетоннинг мустаҳкамлиги		
					R_b , МПа	R_{bt}	$E_b \cdot 10^{-3}$

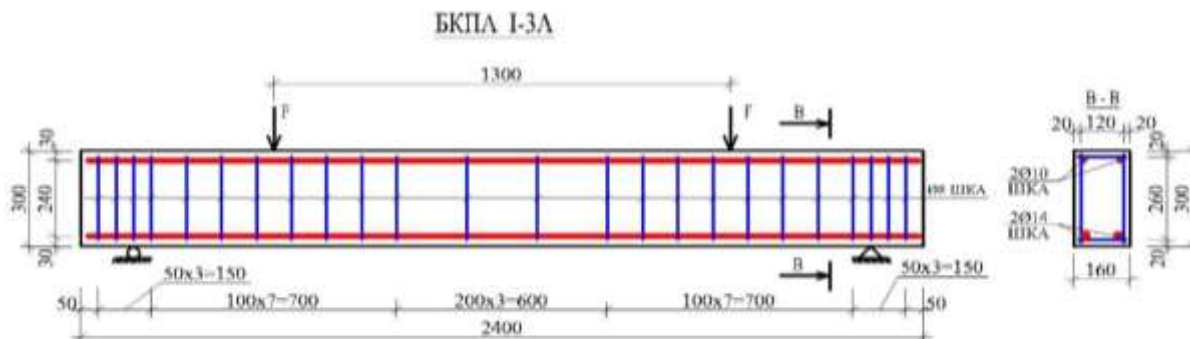
СТРОИТЕЛЬСТВО

				МПа		МПа	МПа
1	2	3	4	7	14	15	16
I	БКПА I-1	30	10	29,68	29,7	1,79	29,5
	БКПА I-2	30	10	27,21	27,2	1,71	27,5
	БКПА I-3А	30	10	28,64	28,6	1,75	28,5
	БКПА IV-2	30	10	30,78	30,8	1,82	29,8

Экспериментал тадқиқотлар учун кесим ўлчамлари $b \times h = 16 \times 30$ см, узунлиги $l = 240$ см, таянчлар оралиғи $l_0 = 210$ см бўлган намуна тўсинлари махсус тайёрланган синов стендида синалди. Тўсинлар ёғоч қолипларда тайёрланди. Қолипларнинг ички сирти металл листлар билан қопланди. Ишчи арматура сифатида чўзилувчи соҳага 2Ø12 ёки 2Ø16ШКА, сиқилувчи соҳага 2Ø10ШКА, хомутлар сифатида Ø 4 ёки Ø8ШКАлар, 15 (10) см қадам билан қўйилди.



2-расм. I сериядаги 1,2-намуна тўсинларнинг арматураланиши ва юкланиши схемалари



2-расм. I сериядаги 3А-намуна тўсиннинг арматураланиши ва юкланиши схемалари

Синов пайтида бетон ва арматураларнинг деформациялари, нормал ва қия ёриқларнинг ҳосил бўлиш вақти ва юк миқдори, тўсиннинг салқиликлари ўлчаниб, қайд этиб борилди.

Деформациялар 100 ва 300 мм базада аниқлиги 0,01 мм бўлган соат типигаги индикаторлар ёрдамида кўчма мессура воситасида, салқиликлар тўсиннинг уч нуқтаси бўйича-оралиқ ўртасида ва таянчларда ўлчаш аниқлиги 0,01 ммли соат типигаги индикаторлар ва аниқлиги 0,001мм бўлган прогибомер ёрдамида ўлчанди. Чўзилувчи ва сиқилувчи арматураларнинг, ҳамда бетон сиқилувчи соҳасининг деформациялари ҳам кесим баландлиги бўйича аввалдан белгиланган учта нуқталарда 100 ва 300 ммли базада 0,001мм аниқликда ўлчаб борилди.

Тадқиқот натижалари:

Тажриба вақтида намуналарнинг бузилиши ҳисобий юкларга яқин қийматларда юз берди, барча ҳолатларда тажрибавий юк ҳисобий юкдан ўртача 10-20%гача фарқ қилиши қайд этилди.

Тажрибадан сўнг намуналар стенддан ечиб олиниб, алоҳида жойга қўйилди ва ёриқлар картаси чизилиб, расмга олинди. Тўсинларда ёриқларининг жойлашиши, уларнинг ўлчамлари, очилиш кенглиги бир-бирига жуда ўхшаш ва яқин бўлганлиги қайд этилди.

Бузилиш чўзилувчи арматурадан бошланган ҳолларда сиқилувчи соҳа бетонининг эзилиб бузилиши аниқланди. Бузилиш қия кесимлар бўйича юз берганида соф эгилиш соҳасида ҳам бузилишга яқин бўлган ҳолат вужудга келди.

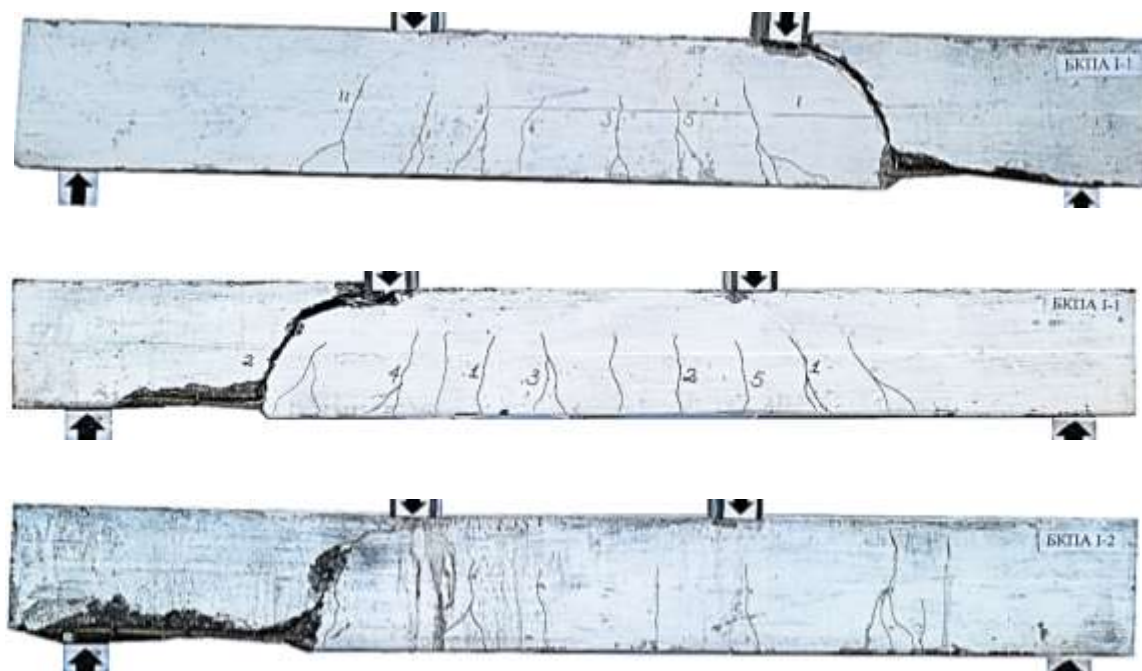
Қия кесимлари бўйича бузилган намуналарнинг аксариятида берилаётган куч қиймати $(0,9-0,95)Q_{ult}$ қийматларга эришгандан сўнг хомутларнинг бўйлама арматуралар билан бирикиш тугунлари-боғламаларнинг бузилиши рўй берди ва тўсин сиқилувчи соҳаларининг қирқилиши кузатилди.

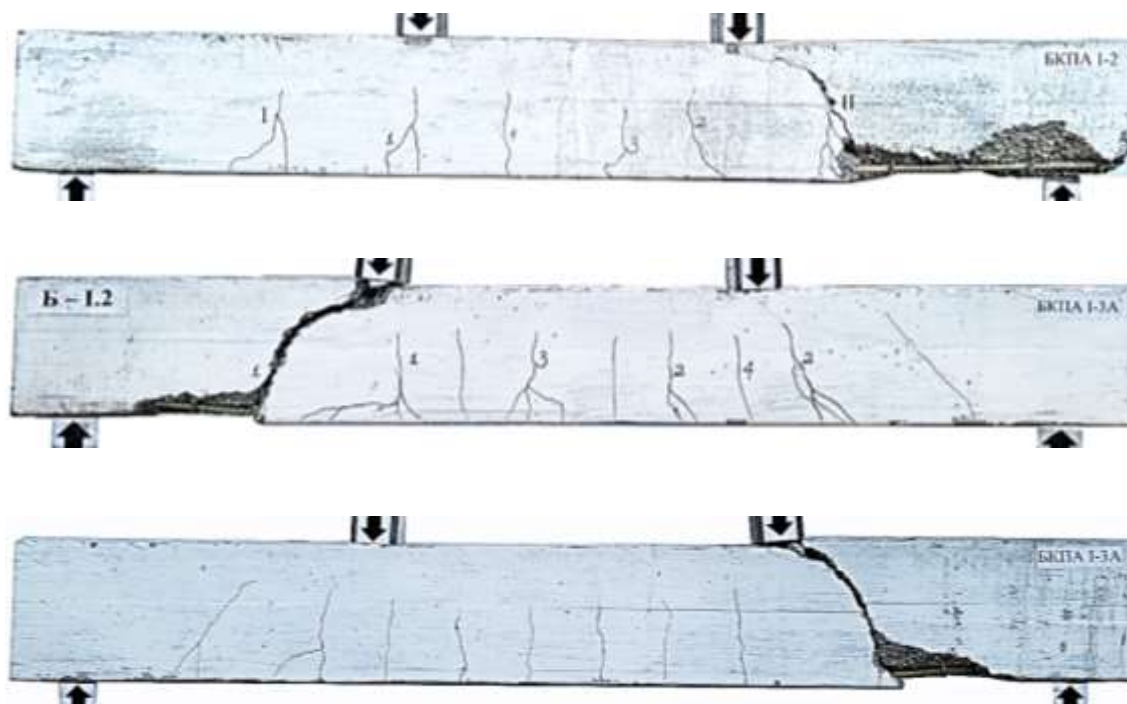
Намуна тўсинларга юк берилиши бошлангандан сўнг, юклашларнинг дастлабки босқичларида бетон ва арматуралар эластик ишлайди, уларда ёриқлар пайдо бўлмаган бўлади. Бетон ва арматуралардаги кучланишлар миқдори кичик бўлади ва ноэластик деформациялар ривожланмайди.

Юк миқдори ортиб борган сари, тўсинларнинг чўзилувчи соҳасидаги бетонда кучланишлар, унинг чўзилишга бўлган ҳисобий қаршилигига етади ва дастлабки ёриқлар пайдо бўлади. Шу вақтдан бошлаб намуна тўсинларда сифат жиҳатдан мутлақо бошқа кучланганлик-деформацияланганлик ҳолати бошланади, бетон ва арматурадаги кучланишлар қайта тақсимланиши кузатилади. Дастлабки ёриқлар ҳосил бўлгач, бетон чўзилувчи соҳада деярли қаршилигини йўқотади, арматура билан фақатгина ёриқлар орасидаги участкалардагина бетоннинг биргаликда ишлаши кузатилади.

Ёриқлар ҳосил бўлгандан сўнг, бўйлама чўзилувчи арматуранинг деформациялари сезиларли даражада ортади, бу ҳол айниқса ёриқлар арматурани кесиб ўтувчи жойларда яққол намоён бўлади.

Юклашнинг кейинги босқичларида тўсинларда элемент бўйлама ўқига нисбатан қия жойлашувчи ёриқлар ҳам пайдо бўлди. Қирқилиш оралиғи $\frac{a}{h_0} = 2,59$ бўлган намуна тўсинларда таянч билан куч оралиғида ҳосил бўлган нормал ёриқ ривожланиб кесим баландлиги бўйича юқорига силжишига унинг эгри чизикли троекторияга ўтиши, унинг куч қўйилган нуқта томон бурчак остида бурилиб бориши юз берди. Юк ошгани ушбу ёриқларнинг кенглиги ортиб хавфли ёриққа айланиши кузатилди.





3-расм. I-серия намуна тўсинларининг синовдан кейинга бузилиш ҳолатлари.

Қирқилиш оралиғи $\frac{a}{h_0} = 1,48$ га тенг бўлган намуна тўсинларда яққол ифодаланган қия ёриқнинг ҳосил бўлиши ва ривожланиши рўй берди. Кейинчалик, ушбу ёриқнинг кенгроқ очилиши ва намуна тўсинининг тўсатдан мўрт синиши содир бўлди.

Ҳар икки турдаги қия ёриқларнинг ривожланиши ва ҳавфли ёриқларга айланишида намуна тўсинларида вертикал ҳолда қўйилган ҳомутларнинг қаршилиги ҳал қилувчи роль ўйнади. Ҳавфли ёриқ шиддатли очилиши жараёнида, яъни кучлар миқдори $Q=(0,9-0,95)Q_{ult}$ га етганидан сўнг, ҳомутлардаги зўриқишлар миқдорининг чегаравий қийматларга яқинлашишида ҳомутларни бўйлама арматураларга бирлаштириб турувчи боғламларнинг бузилиши, ҳомутларнинг бўйлама арматурадан ажралиш, учининг муоллақ ҳолатда қолиши кузатилди. Бунинг оқибатида қўндаланг арматуралар қаршилигининг ниҳоясига етиши, бўйлама арматуралар қисқа вақт давомида нагел сифатида ишлаши, зўриқишнинг ортиб кетиши натижасида бетон сиқилган соҳасининг қирқилиши юз берди ва оқибатда намуна тўсиннинг қия кесими бўйича бузилиши рўй берди. Шу тариқа деярли барча намуна тўсинларнинг бузилиши вақтида ҳомутларнинг бўйлама арматураларга бириктириш боғламлари бузилиши-узилиши кузатилди.

Тажрибаларда намуна тўсинларида, максимал эгувчи моментнинг нисбий қиймати ортиши билан, элемент қия кесимининг нисбий мустаҳкамлигини пасайиши аниқланди. $\frac{M_{ult}}{Q_{ult} h_0}$ нинг қиймати 1,48 ва 1,67 дан 2,59 гача ортиши тўсинлар қия кесимларининг нисбий мустаҳкамлиги мос равишда 1,35 ва 2,25 марта камайишига олиб келган.

Композит арматурали эгилувчи бетон элементларнинг мустаҳкамлиги, юкнинг қўйилиш жойи ва унинг қийматига, шунингдек, конструкциянинг бузилиш шаклига боғлиқ бўлиши аниқланди. Қирқилиш оралиғи $\frac{a}{h_0} = 0,5 \div 1,5$ бўлганда эгилувчи элементнинг ишлаши ва кучларга қаршилиги учун нисбатан қулай шароитлар яратилади.

$\frac{a}{h_0}$ нисбатнинг камайиши элемент бузилишидан олдин қабул қиладиган кучнинг ортишига олиб келади. Бунда максимал эгувчи момент миқдори сезиларли даражада ўзгармайди. Шунингдек, бузилиш сиқилувчи соҳа бетонида юз бериб, бўйлама чўзилувчи арматуралардаги кучланишлар ўзининг максимал қийматига эришса, эгилувчи элементнинг

мустаҳкамлиги юқори бўлади. Агар бузилиш вақтида хомутларнинг боғламлари мустаҳкамлигини йўқотиши, узилиши ва бўйлама арматуранинг бетон билан тишлашишининг бузилиши натижасида рўй берса, тўсиннинг мустаҳкамлиги сезиларли даражада пасаяди (4.2 -жадвал).

Намуна тўсинларининг ҳисобий аниқланган зўриқишлари

4.2 -жадвал

Намуна тўсинлар шифри	Ҳисобий зўриқишлар қиймати			
	M_{ult}^x кН · м	M_{crc}^x кН · м	Q_{ult}^x кН	Q_{crc}^x кН
БКПА I-1	18,2	13,01	26,07	18,58
БКПА I-2	18,1	12,31	25,83	17,58
БКПА I-3А	18,2	10,50	45,45	26,25

Тажрибада синалган намуна тўсинларининг ШНҚ 2.03.14.18 «Композит полимер арматурали бетон конструкциялар»да келтирилган усуллар асосида ҳисобланганда, бузувчи кучларнинг қийматлари қониқарли даражада мос келиши аниқланди.

Композит арматуралар билан арматураланган намуналарнинг эгилишга синаш натижалари ва бузилиш сабаблари 4.2-жадвалда келтирилган.

Хулосалар

1. Шиша толали композит арматурали эгилувчи бетон конструкцияларни қия кесимлари бўйича мустаҳкамликка ҳисоблашда, қия ёриқларнинг горизонтал проекцияси “с” нинг ҳисобий қийматини бевосита элементнинг юкланиш схемасидан аниқлаш таклиф этилади. Йиғилган юklar таъсирида бўладиган элементларда $\frac{a}{h_0}$ нинг кичик ва ўртача қийматларида “с” нинг қиймати деярли қирқилиш оралиғи “а” га тенг бўлади; $\frac{a}{h_0}$ нинг катта қийматларида “с” нинг қиймати деярли бир хил бўлади ва ўртача 2,5h га тенг бўлади.

Тенг тақсималанган юklar таъсир этадиган элементларда “с” нинг қийматини $2,0h_0$ қиймат билан чегаралаш мақсадга мувофиқ бўлади. Хомутлар билан арматураланган эгилувчи элементлар, йиғилган кучлар таъсири остида ишлаганда $\frac{a}{h_0} \leq 2,0$ бўлган ҳоллар учун $c=a$ га тенг қилиб, $\frac{a}{h_0} > 2,0$ бўлганда $c=2,0h_0$ қилиб қабул қилиш ҳисобий ва тажрибавий кўндаланг кучларнинг бир-бирига мос келишини таъминлайди.

2. Маълумки, эгилувчи элементларнинг қирқилиш соҳасида бетон текис кучланганлик ҳолатида ишлайди. Бундан ташқари, ташқи юklarдан ҳосил бўладиган кўндаланг кучлар, бетон сиқилувчи соҳаси, вертикал хомутлар, букик стерженлар, қия ёриқ сиртларининг бир-бирига ишқаланишидан ҳосил бўладиган Q_{s2} кучлар ва бўйлама ишчи арматураларнинг нагел сифатида қаршилиқ кўрсатишидан ҳосил бўладиган Q_{fn} кучлар томонидан тақсимланиб қабул қилинади. Шу сабабли, келгусида ушбу ташкил этувчи кучларнинг ҳар бирининг элемент қия кесими мустаҳкамлигидаги ўрни ва улишини аниқлаштиришга хизмат қилувчи мақсадли экспериментал тадқиқотларни режалаштириш ва ўтказиш мақсадга мувофиқ бўлар эди.

3. Композит арматурали эгилувчи элементларни қия кесимлари бўйича мустаҳкамликка ҳисоблашда, унинг юкланиш схемасига кўра қатор қия кесимлар кўриб чиқилиши керак. Бунда, элементнинг бўйлама ва кўндаланг арматураланишига эътибор қаратиш зарур бўлади. Кўрилган қия кесимлардан энг ноқулайи бўйича ҳисоблар бажарилиши талаб этилади.

4. Шиша толали арматурали эгилувчи бетон конструкцияларининг қия кесимлари бўйича мустаҳкамликка ҳисоби, бир вақтнинг ўзида ҳам кўндаланг кучлар таъсирига, ҳам эгувчи моментлар таъсирига бажарилиши шарт. Бундан ташқари, тўсинлар бўйлама ишчи арматураларнинг бетондан суғурилиш ёки сирпаниб силжиши ҳолатига ҳам, ҳисобланиши керак, чунки бундай ҳолат юз берганда элементнинг қия кесимлари энг паст мустаҳкамликка эга бўлади.

Адабиётлар

- [1]. ШНҚ 2.03.14.18 «Бетонные конструкции с композитной полимерной арматурой». Т., 2018.
- [2]. ГОСТ 32492-2013. Арматура композитная полимерная для армирования бетонных конструкций. Методы определения физико-механических характеристик. М.: Стандартинформ, 2014, с. 4-6
- [3]. Ильин Д.А. Композитная арматура на основе стекляных и углеродных волокон для бетонных конструкция. Диссертация на соискания учёние степен кандидат тех.наук. Москва 2017 год. (13 стр) 141 стр
- [4]. Ўзбекистон Республикаси Миллий ахборот конунчилиги базаси <http://www.lex.uz>
- [5]. Умаров, Ш. А. (2021). Исследование Деформационного Состояния Композиционных Арматурных Балок. TA'LIM VA RIVOJLANISH TAHLILI ONLAYN ILMIY JURNALI, (6), 60-64.
- [6]. Умаров, Ш. А., Мирзабабаева, С. М., & Абобакирова, З. А. (2021). Бетон Тўсинларда Шиша Толали Арматураларни Қўллаш Орқали Мустақамлик Ва Бузилиш Ҳолатлари Аниқлаш. TA'LIM VA RIVOJLANISH TAHLILI ONLAYN ILMIY JURNALI, 1(6), 56-59.
- [7]. Fico R., Limit states design of concrete structures reinforced with frp bars. PHD Thesis, University of Naples Federico II, 2007.
- [8]. Климов Ю.Ф., Казаринов В.Е., Несущие конструкции, напряженно армированные стеклопластиковой арматурой, Украина: НТО Стройиндустрии, 2008-2011.
- [9]. Бабаев В.Н., Адилходжаев А.Э., ва бошқалар. Тошкент, 2019 йил
- [10]. Паньков Е.Н. Прочность и трещиностойкость изгибаемых конструкций из бетона с компенсированной усадкой при действии поперечных сил: дис. канд. тех. наук: 05.23.01 / Москва., 2005.–160 с.

ARCHITECTURAL SOLUTIONS IN DESIGNING INDUSTRIAL BUILDINGS

Z.O. Kimsanov

Ferghana polytechnic institute, zokirjon.kimsanov@mail.ru

(Received on November 1st, 2022)

Today's development of industrial buildings, problems of the architecture of industrial zones in Fergana province of the Republic of Uzbekistan. The economic benefits of industrialization and the growth of the lifestyle of the population, the creation of new jobs. In the development of architectural solutions, taking into account all types of equipment and solutions for the safety of workers and their evacuation in emergency situations. Aspects of creating a comfortable environment for every employee in the architectural solutions of industrial buildings. Today, the tools and equipment imported from foreign countries are not compatible with buildings designed in old ways. The artistic solution of the buildings is the conditions created in the internal environment and the scientific analytical solutions such as adequate greening of the master plan. Types of industrial buildings that do not exist in the conditions of Uzbekistan.

Keywords: Facilitates workflow, master plans, industrial buildings, Ramp (for the disabled), elevator, general plan.

Современное развитие промышленных зданий, проблемы архитектуры промышленных зон Ферганской области Республики Узбекистан. Экономические преимущества индустриализации и рост образа жизни населения, создание новых рабочих мест. При разработке архитектурных решений учитываются все виды оборудования и решения по обеспечению безопасности работников и их эвакуации в аварийных ситуациях. Аспекты создания комфортной среды для каждого работника в архитектурных решениях промышленных зданий. Сегодня инструменты и оборудование, импортируемые из-за рубежа, не совместимы со зданиями, построенными по старинке. Художественное решение зданий – это условия, созданные во внутренней среде, и научно-аналитические решения, такие как адекватное озеленение генплана. Типы производственных зданий, не существующие в условиях Узбекистана.

Ключевые слова: Облегчает рабочий процесс, генеральные планы, промышленные здания, пандус (для инвалидов), лифт, генеральный план.

Sanoat binolarining bugungi kunda rivojlanishi, O'zbekiston respublikasi Farg'ona viloyatida sanoat zonalari arxitekturasining muamolari. Sanoatlashishning iqtisodiy foydasi va aholining turmush tarzini o'sishi yangi ish o'rinlarining yaratilishi. Arxitekturaviy yechimlarning ishlab chiqishda barcha turdagi jihozlarni xisobga olish va ishchi hodimlarning xafsizliklari favqulotda holatlarda ularni evakuatsiya qilish yechimlari. Sanoat binolarining arxitekturaviy yechimlarida har bir hodim uchun qulay muhit yaratilganlik jihatlari. Bugungi kunda chet davlatlardan olib kelinayotgan dastgoh va uskunalarining eski

usularda loyihalanganayotgan binolarga mos kelmasligi. Binolarning badiy yechimi ichki muhitda yaratilgan sharoitlar va bosh rejaning yetarli ko'kalamzorlashtirish kabi ilmiy taxliliy yechimlar. O'zbekiston sharoitida mavjud bo'lmagan sanoat binolari turlari.

Kalit so'zlar: Ish jarayonini, bosh rejalar, sanoat binolari, Ramp (nogironlar uchun), lift, bosh rejani qulayligi.

Introduction

In the Republic of Uzbekistan in 2017, based on the decision of the President, the Kakan Free Economic Industrial Zone was established, and various industrial buildings can be seen. The decision of the President of the Republic of Uzbekistan, No. PQ-331, Date of Adoption 25.07.2022, on the establishment of the "Chirakchi" free economic zone was announced, and the industrialization processes are developing rapidly. Industrial building - a building suitable and intended for use as a factory, mill, workshop, processing plant, assembly plant, manufacturing plant, warehouse, scientific research facility, engineering, architectural or design facility, or structure, can also be known as a tourist and spa facility. The process of industrialization has developed worldwide, primarily on the basis of the rapid increase in the population's demand for services and goods. Such industrialization can be seen even more clearly in European countries, such as France, Germany, Spain, Great Britain, and Italy. Industrial architecture is the design and construction of buildings that serve industry. Such buildings gained importance with the industrial revolution that began in Great Britain and became one of the pioneering structures of modern architecture. [1] The importance of industrial buildings in Uzbekistan became even more evident in the late 20th century. It was considered important to introduce the architecture of industrial buildings. Two major types of architecture of industrial buildings have developed in Uzbekistan, these are the architecture of light industrial buildings and heavy industrial buildings. Light industry is a set of industries specializing in the manufacture of consumer products and goods from various raw materials. In light industry, both the preliminary processing of raw materials and the finished product are carried out internally. Cotton, silk, linen, hemp, jute fibers, animal skins, wool, artificial fibers, artificial leather are used as raw materials in Uzbekistan. In Uzbekistan, light industrial products were introduced into the domestic drawing on an industrial basis at the end of the 19th century, in 1874 in Tashkent. was founded with the construction of the factory. In 1926, the first line of the Fergana garment factory (10,000 looms and 300 looms) was put into operation. With the opening of Fergana (1927), Samarkand (1927), Bukhara and Margilon (1928) felting factories, Samarkand silk weaving factory (1930), the foundation of the silk industry in Uzbekistan was created. Knitwear factories were launched in Fergana and Tashkent. In the years after the war, the light industries developed further, the technical base of this industry was improved. [2] Architectural solutions of light industrial buildings In the 20th century, design work was not carried out on the basis of the calculation of national production machines. Heavy industry is a group of industries that produce means of production. Heavy industry includes all branches of manufacturing industry and a part of processing industry. It includes electric power, fuel industry, ferrous and non-ferrous metallurgy, mechanical engineering and metal processing, chemistry, petrochemical, woodworking, paper-pulp, building materials industry and others. Heavy industry plays a decisive role in the development of the country's productive forces, it is the basis of expanded production, equipping the national economy with equipment, increasing the country's defense power, and increasing the well-being of the people. There were no heavy industries in Uzbekistan until the beginning of the 20th century. Starting from the 20s of the 20th century, the first agricultural machinery, hydropower, fuel industry enterprises were built. During the Second World War, 90 heavy industrial enterprises were moved to Uzbekistan. Most of them were machinery and equipment manufacturing enterprises. As a result of the construction of many large-scale enterprises in the post-war years, machine-building networks increased and their quality changed. Also, aircraft manufacturing, tool manufacturing, engine manufacturing, electrical apparatus, electric motor, excavator, compressor factories were built [3]

Materials

The development of basic requirements and regulations in the design of industrial buildings coordinates the process of design and project verification. Industrial buildings are special types of structures designed to organize any technological processes inside them. Depending on the type of production, these buildings have different dimensional spatial planning features, design and engineering features. At present, production processes are different, and there are no developments to subject them to one type of law. It creates shortcomings and difficulties in providing solutions during the design process. Industrial buildings can be divided into four main groups in the design of architectural volumetric spatial constructions:

- group of energy supply and communication networks in the master plan;
- group of technical service of vehicles and their accommodation in the master plan;
- group of main and auxiliary (administrative household buildings) buildings in the master plan;
- a group of recreation areas for working servants in the master plan.

Industrial enterprises that include the above groups can be seen as parts that need to be designed in the master plan.

In order to install ecological renewable energy devices, it is necessary to provide a land area for solar panels in the amount of 10% of the total area in the master plans. During the design process, the design of industrial buildings in pavilion and box type is the basis for efficient use of land and production of products in large quantities.

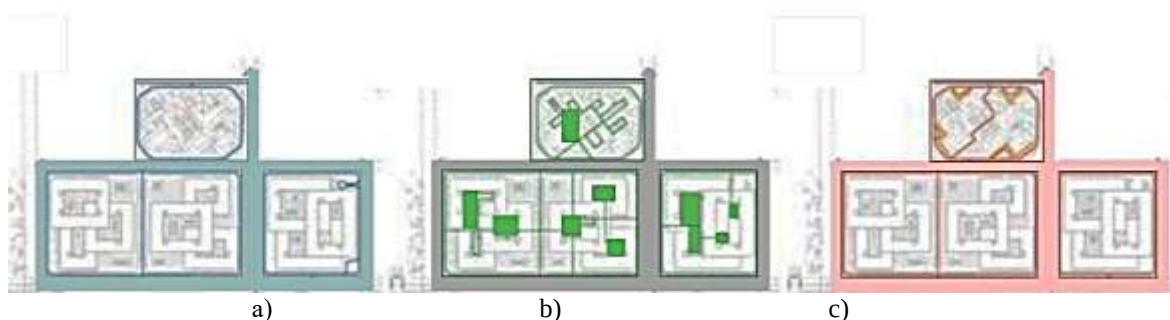


Figure 1. Design concept of master plans of industrial buildings.

a) design parts of buildings ; b) green areas that need to be designed (mandatory); communication networks of industrial buildings.

In the design of industrial buildings, special attention should be paid to the use of natural resources in hot and humid weather. It should also use solar energy, rainwater reuse, and a mechanism to cool the outside temperature and create a microclimate. Landscape is harmoniously connected with architecture. Production enterprises should be surrounded by a green belt, and a network of sidewalks should be created connecting the inner space of workers and open spaces. A

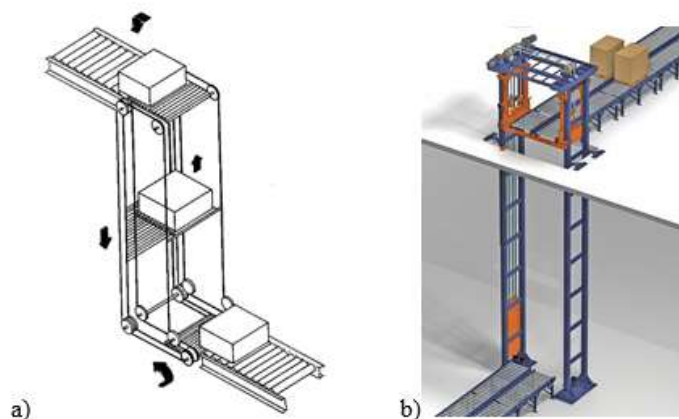


Figure 1. Equipment used in high-rise industrial enterprises for transporting goods between floors: a) elevator for high-rise buildings; b) elevator for low-rise buildings.

water channel is not only an element of the landscape. In addition, in summer, downwind seasonal winds help ensure that evaporated water cools the air temperature.

The use of world experience in the organization of design processes and their analysis serve to develop the architecture of production enterprises. For example, in the People's Republic of China, you can find a variety of industrial buildings. The Integral factory of the leading textile and clothing company Esquel was completed in 2019-2020. had the task of changing its traditional image.

The result can be seen not only as a manufacturing plant, but as an ecotourism industrial park that incorporates key concepts of Buddhism and has elements of sustainability in every aspect of its design.

The architectural design of industrial buildings needs to incorporate several strong principles, such as restoring land, recycling water, replenishing resources, invigorating people, sustaining healthy lifestyles, and preserving local flora and fauna. needs must be taken into account.

When designing volume composition in industrial buildings, it is necessary to take into account devices that ensure connection between floors of finished and raw materials. Figure 1

Mechanisms and constructions that ensure the inter-layer connection of raw materials and finished products are used in three ways:

loading of raw materials to floors and unloading of finished products in production buildings;

delivering elements of some products on the upper floors to floors for processing;

placing on racks in storage warehouses of finished products.

There are important elements of architectural volumetric spatial solutions of all types of production buildings and it is important to consider them. As a rule, we can distinguish as mandatory elements. Table 1

Table 1.

Classification of elements that need to be designed in industrial enterprises

No	Naming	isox
1	Ramp (for the disabled)	Maburi
2	Raw material waste packaging unit	Mandatory
3	Technical water disinfection unit	Mandatory
4	Renewable energy unit	Mandatory
5	Sports block for employees on duty	Mandatory
6	Power unit for electric cars (in the amount of 10% of employees)	Mandatory

Methods

When designing industrial buildings, it is necessary to design according to their functionality.

Depending on the function, Industrial enterprises are divided into the following types:

flexible industrial buildings;

special industrial buildings intended for only one production;

food processing industrial buildings depending on their location in the master plan;

fish products industrial buildings designed near lakes, rivers, seas;

All construction projects must take into account surrounding or nearby buildings and developments and implement design solutions that take these nearby buildings and developments into account.

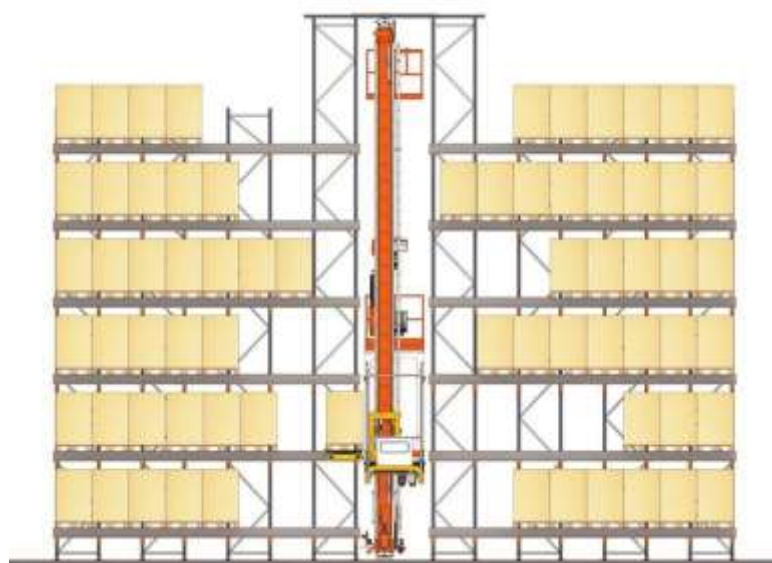


Figure 2. A lift used in warehouses of raw materials and finished products.

Development of a complex material and color scheme for each object;
The design and colors of the wall signs match the main buildings;
Design of industrial buildings using central and symmetrical methods of design;
When designing industrial buildings

There are types of industrial buildings that pollute the air, and they have a strict sanitary protection radius, and it is advisable to design without deviating from them.

Results section (results)

In the design of industrial buildings, it is necessary to design a production workshop, a rest room for workers, an administrative building, a nave, a greening zone, a fire-fighting water basin, a parking lot for cars, and a shop in the general plan in the light industrial garment production section. (Figure 3).

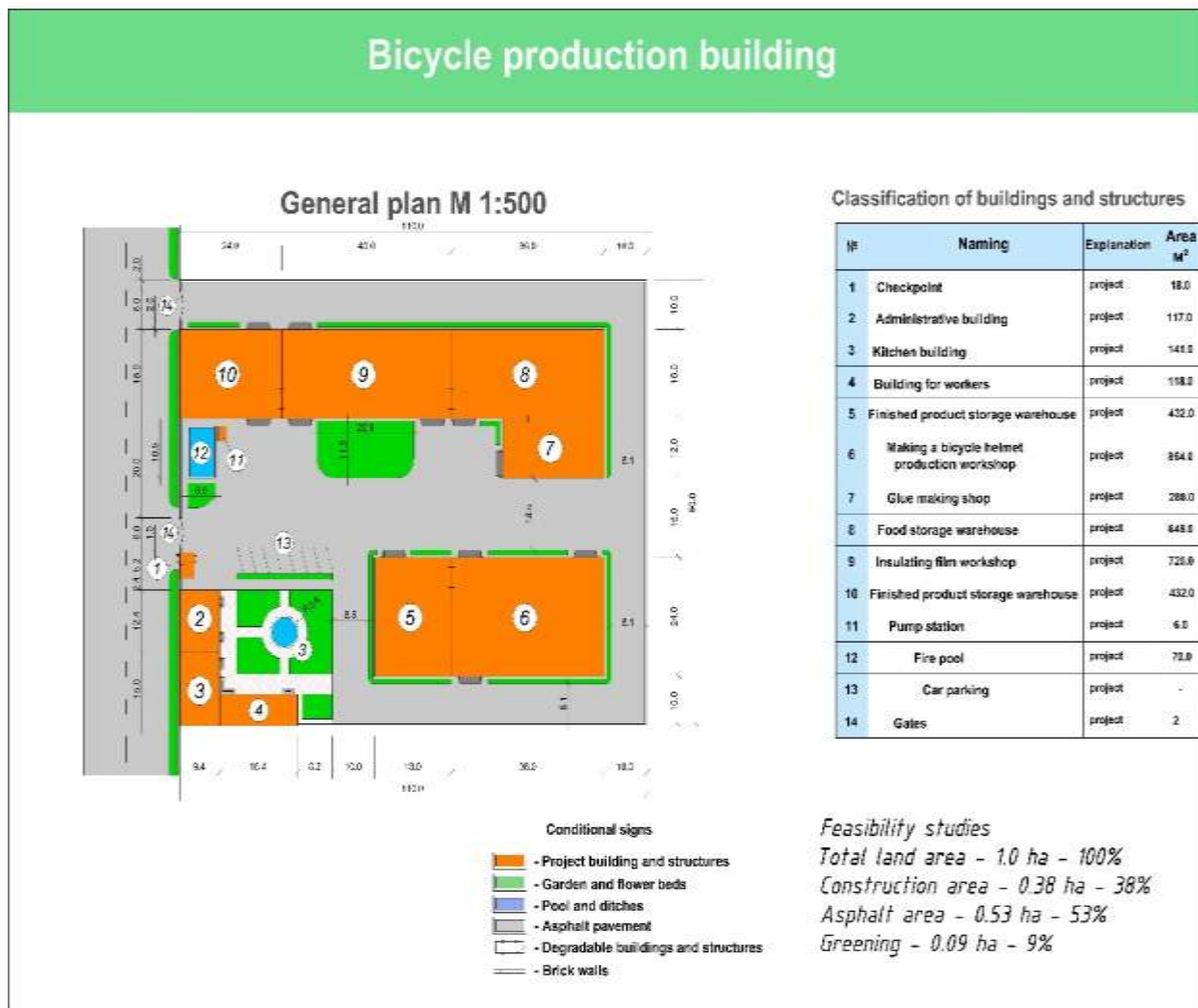


Figure 3. General plan of the bicycle production industrial building. General plan of light industrial buildings and its room classification solutions (Fig. 4). In the production department, a gatehouse, a shop, and sanitary facilities were designed.



Fig. 4. The enterprise for the production of knitted products. 1. Sewing factory, 2. Building for workers, 3. Canopy 6x21, 4. Fire-fighting reservoir, 5. Green spaces.

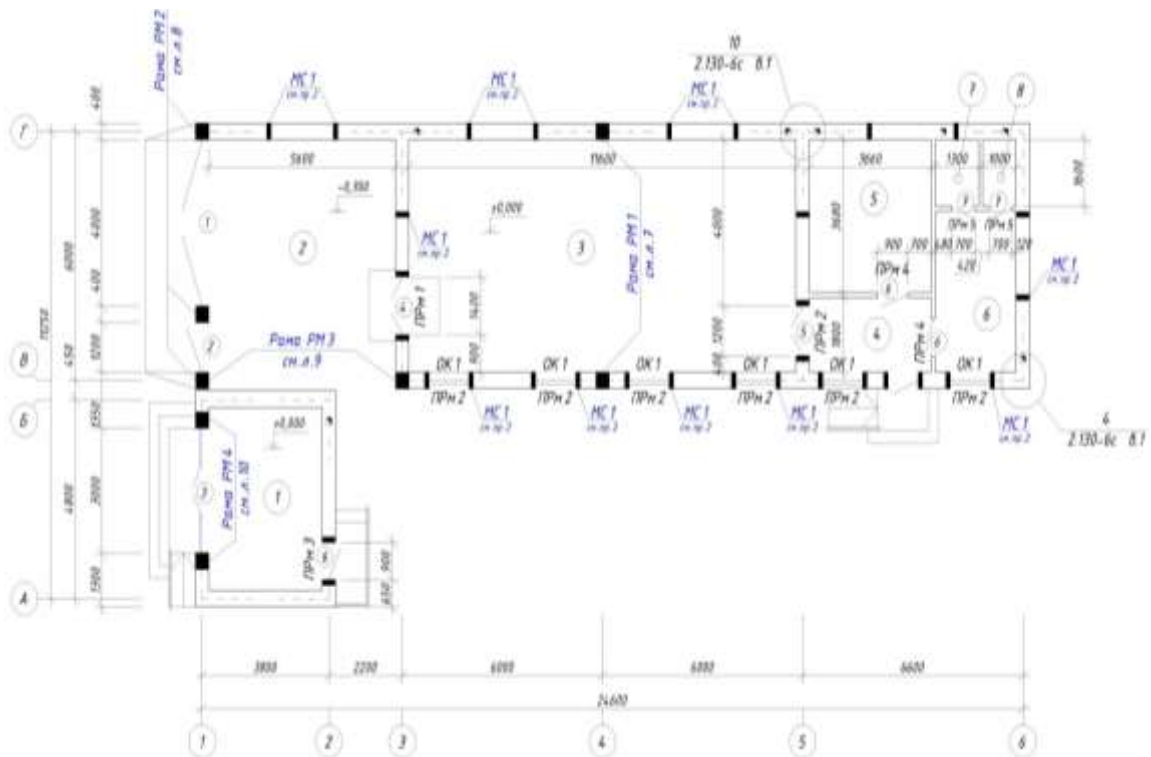


Figure 5. Knitting product production building plan. (1. Trading shop and office, 2. Garage, 3. Sewing shop, 4. Corridor, 5. Recording room, 6. Staff room, 7. Shower, 8. Bathroom).

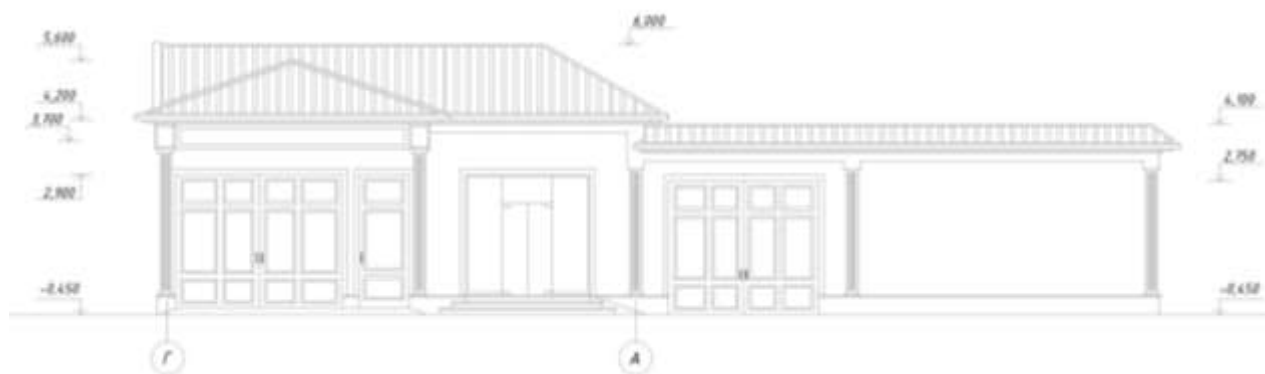


Figure 6. The facade of the tricot production building.

The use of decorative elements in the form of facades is the basis for ensuring economic requirements. It is envisaged to design a separate entrance gate to the main building and a separate gate for entering the industrial building area.

Conclusion

and decisions are the basis for the development of the sector based on the achievements made in the industrial sector of the new Uzbekistan. In industrial buildings, it is necessary to use elevators and mandatory elements in the design depending on the production technology and the number of floors. Facilitates workflow and mass output of products through elevators that can be used in the finished goods warehouse and raw materials warehouse. The combination of colors is best used in an industrial building, using more schematic views. Designable bicycle and knitwear production industrial building master plans and their facades and plans can be used as examples. It is important to develop methods of industrial buildings in architectural solutions.

References

- [1]. Historic England (April 2011). "Historical Summary". Industrial Buildings: Listing Selection Guide. Historic England. pp. 2–6.
- [2]. Musayev, Nuriddin; and Alimboyev, Erkin. "Light Industry" UzME. Ye-harfi First volume. Tashkent, 2000
- [3]. Myself. The first volume. Tashkent, 2000
- [4]. Askarov b.A., Nizomov Sh.R. Reinforced concrete and stone and brick structures. Tashkent "Uzbekistan" 2003.
- [5]. Civil and commercial architecture. Tom V Promishlennye zdania. Pod obshchey editor-in-chief prof. L.F. SHubina. M., 1986.
- [6]. Dyatkov S.V. Architecture promyshlennix zdani. M., high school in 1984.
- [7]. Bondarenko V.I., Nuretdinov H.N. Design of industrial buildings in earthquake-prone regions. Tashkent 1994.
- [8]. Akramov Kha.A., Kuchkarov r.A., Pirmatov R.Kh. Basics of design of high-rise industrial buildings in earthquake zones. Study guide. Tashkent 2002.
- [9]. Marakaev R. Yu. Design of administrative household buildings. Methodical guide. Tashkent 1993.

УДК 691.32:66.09.17:614.873

ПЛОСКИЕ ЦЕМЕНТОБЕТОННЫЕ КОНСТРУКЦИИ В УСЛОВИЯХ СОЛЕВОЙ АГРЕССИИ

И.Н. Абдуллаев, А.Р. Мухамедзянов

Ферганский политехнический институт, aleks30313@gmail.com
(Получена 1.11.2022 г.)

The article deals with the design of high-quality flat structures (cement-concrete road surfaces, floors) in the saline areas of Uzbekistan, which is achieved by improving the properties of concrete by introducing damping inclusions (pitch slag, bitumen emulsion) into its composition and using modern technology for their production.

Keywords: *flat structures, salt aggression, cement concrete structures, damping inclusions, pig slag, bitumen emulsion, modern technology*

В статье рассматриваются вопросы проектирования на засоленных территориях Узбекистана плоских конструкций (цементобетонные дорожные покрытия, полы) повышенного качества, что достигается улучшением свойств бетона за счёт введения в его состав демпфирующих включений (передельного шлака, битумной эмульсии) и применением современной технологии их производства.

Ключевые слова: *плоские конструкции, солевая агрессия, цементобетонные конструкции, демпфирующие включения, передельный шлак, битумная эмульсия, современная технология*

Maqolada O'zbekistonning sho'rlangan hududlarida yuqori sifatli yassi konstruksiyalarni (sement-beton yo'l qoplamalari, pollar) loyihalash haqida so'z boradi, bu esa betonning xossalarini uning tarkibiga namlovchi qo'shimchalarni (shlak, bitum emulsiyasi) kiritish orqali yaxshilash orqali erishiladi. tarkibi va ularni ishlab chiqarish uchun zamonaviy texnologiyalardan foydalanish.

Kalit so'zlar: *tekis konstruksiyalar, tuzli agressiya, tsement-beton konstruksiyalar, damping qo'shimchalari, cho'chqa shlaklari, bitum emulsiyasi, zamonaviy texnologiya*

1. Введение

За последние годы в строительной практике значительно возрос объём использования плоских цементобетонных конструкций, к которым относят дороги, площадки и полы. Определяющим фактором, влияющим на возведение цементобетонных конструкций является их капитальность. В сравнении с асфальтобетонными цементобетонные конструкции (далее покрытия) не имеют сезонных колебаний прочности, что особенно важно в условиях сухого жаркого климата Узбекистана. Наоборот, со временем прочность таких покрытий возрастает.

Зачастую цементобетонные плоские конструкции – многослойны и устраиваются как в монолитном, так и в сборном варианте [1]. При этом главными достоинствами монолитного способа возведения является высокая прочность и невысокая стоимость. При этом способе, как известно, конструкции выполняются непосредственно на строительстве из бетонных смесей, твердеющих и приобретающих прочность через определенный срок после укладки в покрытие.

Следует отметить, что известные на сегодняшний день плоские цементобетонные конструкции не в полной мере удовлетворяют, предъявляемым к ним требованиям. В частности, они недостаточно деформативны и преждевременно разрушаются вследствие воздействия ряда агрессивных факторов [2].

Современные исследования по улучшению качества плоских цементобетонных конструкций осуществляются в направлении повышения износостойкости бетонных покрытий за счет улучшения свойств цементных бетонов, путем улучшения качества материалов для бетонов и применения прогрессивной технологии их устройства.

2. Технологии

Улучшение технических свойств бетона, как правило, связывают с улучшением его физико-механических свойств и в частности цементного камня (его структуры), крупного и мелкого заполнителей и их структуры, и контактов с цементным камнем [3].

Основными компонентами цементного бетона, уменьшающими его усадку, возникающую вследствие усадки цементного камня при твердении, являются крупный заполнитель (щебень) и мелкий заполнитель (песок).

Многочисленными опытами установлено, что необходимая плотная структура бетона достигается, в частности, за счёт насыщения бетона крупным заполнителем оптимального гранулометрического состава [4]. При этом заполнителе могут быть не только природными, но и искусственными, из которых эффективен малоиспользуемый отход металлургии – гранулированные передельные шлаки [5].

Экспериментальные исследования проводились на бетонных смесях с использованием портландцемента Кувасайского цементного комбината, щебня из передельного

металлического шлака двух фракций 5-20 мм и 20-40 мм, песка речного с модулем крупности 2,3. Модуль активности шлака $A_o=0,215$; модуль основности $M_o=0,885$.

Путем изменения весового соотношения фракций щебня по максимальной массе была определена определенная смесь щебня, которая являлась основной для подбора состава бетона [6]. Физико-механические свойства бетона на щебне из шлака М-500 приведены в таблице 1.

Таблица 1.

Физико-механические свойства бетона на щебне из шлака и цемента М-500

№	Вид щебня	Ср плотность, г/см ²	Предел прочности бетона кгс/см ²				Водопог лощ., % по массе	Модуль упруг. тыс кгс/см ²
			При сжатии в возрасте, дни		При изгибе в возрасте, дни			
			7	28	7	28		
1	Из шлака №1	2,59	193	<u>301</u> 120	26	<u>38</u> 112	3,47	303
2	Из шлака №2	2,54	181	<u>326</u> 130	19	<u>33</u> 99	4,17	311
3	Из шлака № 3	2,73	224	<u>331</u> 132	28	<u>41</u> 123	3,51	321
4	Из шлака №4	2,33	205	<u>309</u> 125	21	<u>38</u> 112	4,05	306
5	Известняковый	2,34	172	<u>251</u> 100	23	<u>34</u> 100	5,95	293

Примечание: показанные в знаменателе значения соотносят с данными по известняковому щебню.

Рассматривая способы приготовления и укладки бетона в конструкции дорог, необходимо отметить, что качество смеси зависит от вида применяемого технологического оборудования, порядка загрузки компонентов, времени их перемешивания. Большой интерес на данный момент представляет качественно новая технология бетонов – раздельная с внедрением интенсивных приемов и применением новых перспективных смесительных аппаратов. Кроме того, с точки зрения создания высокопрочных многослойных дорожных конструкций заслуживают внимания новые технологии, как послойное бетонирование, бетонирование с фиксацией каркаса заполнителей и другие.

Важнейшей проблемой технологии монолитного бетона является сохранением удобоукладываемости бетонной смеси в период времени от приготовления до укладки смеси в опалубку, которая решается комплексно (правильно организованный тщательный уход за бетоном, химизация бетона) [7].

Дорожные одежды с применением монолитного цементного бетона строятся в следующей технологической последовательности: подготовка земляного полотна, распределение уплотнение подстилающего слоя, бетонные слоев основания и бетонного покрытия [1].

Гравийно-песчаную смесь доставляют на объект автосамосвалом и разгружают подготовленное корыто, затем её разравнивают бульдозером с последующим уплотнением моторными катками весом 5-12 т.

Бетонную смесь распределяют бетоноукладочными машинами на гусеничном или рельсовом ходу. При этом укладку первой полосы бетонного основания начинают с учетом поперечного профиля проезжей части дорог. При двускатном профиле укладку ведут от края к оси проезда, а при односкатном от нижнего края к верхнему. В продольном направлении укладку также проводят навстречу к уклону. Длина укладываемой полосы бетоноукладчиком не должна превышать 40 п.м.

При бетонировании дорог уплотнение производят вибробрусом бетоноукладчиков.

Установлено, что укатываемые бетонные смеси плоских конструкций требуют меньшего содержания воды затворения, что позволяет получать заданную прочность бетона при пониженном расходе вяжущего [11]. Основным показателем бетонной смеси, учитывающим технологию уплотнения, является коэффициент структурной характеристики, который для цементного бетона на щебне из шлака находится в пределах 1,15-1,20.

Трещины в монолитных бетонных покрытиях образуются, главным образом, из-за растягивающих напряжений при воздействии нагрузок от транспорта, изменение температуры и др. Поэтому, создавая при помощи арматуры или другими способами в бетонных покрытиях предварительно-напряженное состояние сжатия, можно компенсировать возникающие в покрытиях в процессе эксплуатации растягивающие напряжения и тем самым предупредить появление трещин.

Расчет плоских цементобетонных конструкций капитального типа производят по 3-м критериям предельного состояния [8]:

- упругому прогибу;
- допускаемому предельному равновесию по сдвигу в подстилающем грунте и слабосвязанных материалах конструктивных слоев;
- по допускаемому растягивающему напряжению при изгибе монолитных материалов.

Дорожные одежды с покрытиями облегченного и переходного типов рассчитываются только по упругому прогибу. Модуль упругости покрытий плоских конструкций характеризует её жесткость и должен обеспечивать нормальную работу одежды в упругой стадии.

Требуемый модуль упругости может быть достигнут применением в покрытие цементного бетона с демпфирующими включениями (передельные шлаки, битумная эмульсия), регулирующими внутренние напряжения, возникающие в бетоне при твердении его в условиях сухого жаркого климата и агрессивного солевого воздействия (наиболее вероятного агрессивного фактора на значительных засоленных территориях Узбекистана) [9].

Целесообразность применения битумной эмульсии (БЭ) в качестве демпфирующего компонента бетона объяснима тем, что БЭ не только пластифицирует бетонную смесь, но и обеспечивает её жизнеспособность и нерасслаиваемость. Это особенно важно для конструкций с большим модулем открытой поверхности – дорог, эксплуатирующихся в условиях сухого жаркого климата [10]. Известно, что при потере 1,5% воды затворения в начальный период твердения прочность бетона на изгиб в возрасте 7 суток снижается примерно на 30-35%, а при потере 2,5% воды снижение показателя достигает 40% от проектной прочности. При введении же в бетонную смесь 2,4% БЭ водоотдача в первые 3 ч по сравнению с эталонной снизилась на треть, а при 4% на половину.

Снижение водопотребности бетонной смеси и водоотдачи способствует значительному (на 45-50 %) уменьшению пластической усадки бетона при твердении в условиях СЖК. Регулирование структурных напряжений в бетоне под влиянием БЭ благоприятно влияет на его прочностные (см табл.2) и деформативные свойства (рис 2).

Экспериментально был найден модуль упругости бетона при сжатии и растяжении при изгибе, изменение которого при $\frac{\sigma}{R} = 0,2$ и различном содержании БЭ приведено на рисунке 1.

Анализ данных рис.1 показывает, что при рациональной по прочности дозировке БЭ, равной 2,4%, модуль упругости при сжатии снижается на 14, а на растяжение - 22%. Разница в показателях при этом составляет 8%. Средняя величина модуля упругости в достаточной степени описывается уравнением второго порядка:

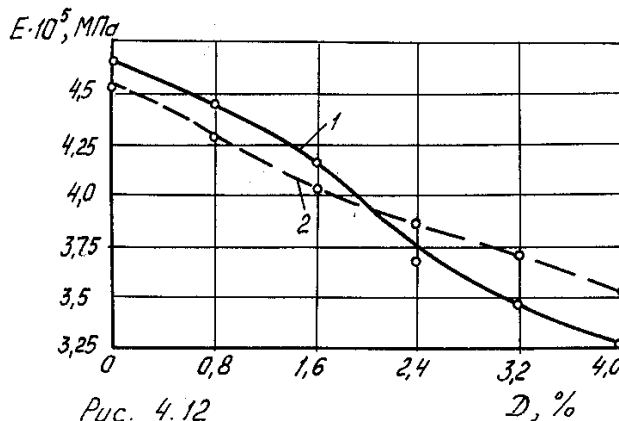
$$E_s = E_0 + 1,12\mathcal{E}^2 - 35,9\mathcal{E}$$

где E_0 и E_s – модули упругости бетона без добавки и с БЭ, 10^5 , МПа.

Рост прочности бетона на сжатие во времени

Класс бетона	Содержание БЭ, %	Предел прочности бетона, МПа, в возрасте, сут				
		3	7	28	90	180
В15	-	<u>8,4</u> 40	<u>14,0</u> 66	<u>21,2</u> 100	<u>24,3</u> 115	<u>26,5</u> 125
	2,4	<u>6,3</u> 25	<u>12,0</u> 54	<u>22,4</u> 100	<u>26,9</u> 120	<u>29,3</u> 131
В25	-	<u>13,5</u> 44	<u>21,7</u> 71	<u>30,6</u> 100	<u>33,7</u> 110	<u>36,7</u> 120
	2,4	<u>9,8</u> 31	<u>17,8</u> 56	<u>31,8</u> 100	<u>36,9</u> 116	<u>40,7</u> 128

Повышение деформативной способности битуминированного бетона по сравнению с обычным обусловлено образованием иных структурных связей. В свежееуложенной бетонной смеси жидкой фазой является вода с битумной эмульсией, а твердой - минеральные материалы. В процессе твердения бетона битумная эмульсия распадается на воду и битум. В результате химического взаимодействия воды с минералами цементного клинкера образуются новообразования, приводящие к формированию кристаллизационных жестких связей, характерных для цементных систем. Битум же, частично адсорбируясь на поверхности заполнителя и частицах цементного камня, способствует формированию связей коагуляционного типа, повышающих вязкопластические свойства бетона. В зависимости от соотношения между цементом и битумом будут преобладать связи того или иного вида. Следовательно, количеством битумной эмульсии можно регулировать деформативные свойства бетона.



3. Обсуждение результатов. Таким образом, проектирование качественных плоских конструкций с большим модулем открытой поверхности целесообразно проводить в направлении повышения износостойкости бетонных покрытий за счет улучшения свойств цементных бетонов путем включения в их состав демпфирующих добавок (передельный шлак, битумная эмульсия). Вышеизложенные данные экспериментальных исследований свидетельствуют об улучшении технологических свойств бетонных смесей с передельными шлаками и битумной эмульсией, улучшением структуры, прочностных, деформативных свойств бетона, что в конечном итоге обеспечивает бетону повышенную стойкость и высокое качество покрытий.

Список литературы

- [1]. Тешабаев Р.Д., Николаев В.А. Монолитные бетонные дороги. Ташкент, «Фан», 1985., - 110 с.
- [2]. Алексеев С.Н., Иванов Ф.М., Модры С., Шисель Н. Долговечность железобетона в агрессивных средах. М.Стройиздат, 1990 г.
- [3]. Федоров А.Е. Механизм развития напряжений в цементном камне и его влияние на структуру и долговечность бетона. М., НИИЖБ, 1981 г.
- [4]. Goncharova N.I. Engineering of appropriate composition of cement binding materials for corrosion resistant concrete. // International journal of research culture society issn: 2456-6683 Volume - 3, Issue - 11, Nov – 2019 Monthly, Peer-Reviewed, Refereed, Indexed Journal Scientific Journal Impact Factor:4.526 Received on: 04/11/2019 P.37-

- [5]. Тешабаев Р.Д., Ахмедов Ж. «Теоретические вопросы направленного управления структурообразованием цементных бетонов с передельными шлаками и химическими добавками» /«Техника ва технологиянинг ноънъанавий усулларида фойдаланиш» мавзусидаги III республика илмий-амалий конференциясининг тезислари/ 18 б, Фаргона, 2001 й.
- [6]. Рыбьев И.А. Строительные материалы на основе вяжущих веществ. М. Высшая школа 1978 г., с.306.
- [7]. Goncharova N.I. Engineering of appropriate composition of cement binding materials for corrosion resistant concrete. // International journal of research culture society issn: 2456-6683 Volume - 3, Issue - 11, Nov – 2019 Monthly, Peer-Reviewed, Refereed, Indexed Journal Scientific Journal Impact Factor: 4.526 Received on: 04/11/2019 P.37-41.
- [8]. Дёсов А.Е. Новый способ испытания бетонов на сжатие. //Бетон и железобетон, 1972, №7 –7-8 с.
- [9]. Михальчук П.А., Рябчун С.А. Характер и скорость коррозионного разрушения бетона в условиях капиллярного подсоса и испарения высокоминерализованных сред. Сб.тр. НИИЖБ, М., 1988.
- [10]. Goncharova N.I., Abobakirova Z., Muxamedzyanov A.R. «Capillary Permeability of Concrete in Salt Media in Dry Hot Climate»/Cite as: AIP Conference Proceedings 2281, 020028 (2020); <https://doi.org/10.1063/5.0026563> Published Online: 15 October 2020
- [11]. Гончарова Н.И., Абобакирова З.А. «Проектирование оптимальных составов цементных вяжущих для коррозионноустойчивых бетонов». Фаргона политехника институти “Илмий техник журнали” 2013. № 1, 60-64 бетлар.

ОПТИМИЗАЦИЯ РЕЖИМНЫХ ПАРАМЕТРОВ ПЛОСКИХ СОЛНЕЧНЫХ КОЛЛЕКТОРОВ В СИСТЕМАХ СОЛНЕЧНОГО ГОРЯЧЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ

М.М. Исмоилов

Ферганский политехнический институт, ismoilov_2722262@mail.ru
(Получена 1.11.2022 г.)

Мақолада қуёшли иссиқ сув таъминоти тизимларида қуёш коллекторининг ишлаш параметрларини оптималлаштириш масаласи муҳокама қилинган.

Таянч сўзлар: қуёш коллектори, бир ва кўпқаррали иситиш, солиштирма сарф, иссиқлик ишлаб чиқариш, самарадорлик.

В статье обсуждены вопросы оптимизации режимных параметров плоских солнечных коллекторов в системах солнечного горячего водоснабжения по кратности циркуляции теплоносителя.

Ключевые слова: солнечный коллектор, однократный и многократный нагрев, удельный расход, теплопроизводительность, эффективность.

In article issues of optimization of rezhiny parameters of flat solar collectors in the systems of solar hot water supply on frequency rate of circulation of the heat carrier are discussed.

Keywords: solar collectors, single and repeated heating, specific expense, heating capacity, efficiency.

Основным элементом систем солнечного горячего водоснабжения (ССГВ) является солнечный коллектор (СК), который служит для преобразования солнечной энергии в тепловую энергию, отводимую из коллектора теплоносителем – водой. Повышению тепловой эффективности СК путём совершенствования их конструкции посвящены многочисленные исследования [1], а их выпуск освоен многими фирмами в различных странах мира [2-4].

Однако следует заметить, что тепловая эффективность работы СК, в отличие от традиционных теплогенераторов, очень сильно зависит от температурного режима его эксплуатации. Поэтому один и тот же СК при одинаковых климатических условиях (температуре окружающей среды и падающей солнечной радиации) может иметь совершенно разную суточную теплопроизводительность в зависимости от режимных параметров.

Расход теплоносителя через СК является одним из основных режимных параметров влияющих на его эффективность и эксплуатационную готовность системы солнечного

горячего водоснабжения (ССГВ), которая определяется временем начала подачи теплоты потребителю с требуемой температурой без дополнительного нагрева.

Известно, что до 1980 г. в насосных ССГВ расход теплоносителя выбирался на уровне $0,015 \text{ кг}/(\text{м}^2 \cdot \text{с})$ или $54 \text{ кг}/(\text{м}^2 \cdot \text{ч})$ [1, 5]. В последние годы стали применять установки с существенно меньшим удельным расходом, обеспечивающим лучшую температурную стратификацию воды в баке-аккумуляторе и высокую эксплуатационную готовность системы, которая уже через $1 \div 1,5$ часа позволяет подавать горячую воду потребителю с требуемой температурой. Например, в Швеции типичные удельные расходы составляют от $0,002$ до $0,006 \text{ кг}/(\text{м}^2 \cdot \text{с})$ или от $7,2$ до $21,6 \text{ кг}/(\text{м}^2 \cdot \text{ч})$ [1].

В ССГВ солнечный коллектор, как правило, работает на бак-аккумулятор. Поэтому уменьшение удельного расхода приводит к увеличению температуры нагрева воды в СК, и, если бак-аккумулятор хорошо стратифицирован, то в баке будет наблюдаться значительный температурный градиент. Существенным преимуществом установок с малым удельным расходом, как отмечается в работе [6], является снижение мощности циркуляционного насоса и диаметров трубопроводов, что обуславливает и снижение капитальных и эксплуатационных затрат. При этом потенциальный выигрыш в доле покрытия солнечной энергии для солнечной установки с идеально стратифицированным баком и с малым удельным расходом воды через СК, в диапазоне от $0,002$ до $0,007 \text{ кг}/(\text{м}^2 \cdot \text{с})$, по сравнению с полностью перемешанным баком и большим удельным расходом воды через солнечный коллектор порядка $0,01 \div 0,02 \text{ кг}/(\text{м}^2 \cdot \text{с})$, может достигать $1/3$ [1]. Повышение доли покрытия нагрузки в такой установке возможно с $0,48$ до $0,66$. Однако, следует заметить, что на практике столь существенного выигрыша пока получить не удалось вследствие сложности реализации хорошей температурной стратификации в баке. Вместе с тем, положительный эффект был подтверждён экспериментально, например, в работе [7].

Изменение удельного расхода теплоносителя через СК, работающий на бак-аккумулятор, сопряжено с факторами, оказывающими противоположное влияние на суточную эффективность работы ССГВ. Так, например, если увеличения удельного расхода теплоносителя через СК и связанное с этим уменьшение температурного перепада на нём, с одной стороны, приводит к интенсификации отвода тепла от него, то с другой стороны - к постоянному росту в течение дня температуры воды, питающей СК. Это в дневном разрезе работы ССГВ приводит к увеличению средней температуры абсорбера СК.

Уменьшение же величины удельного расхода теплоносителя через СК и связанное с этим увеличение температурного перепада на нём, с одной стороны, приводит к уменьшению интенсивности отвода тепла от него, но с другой стороны – обеспечивает подпитку СК водой с постоянно низкой начальной температурой. Это в дневном разрезе работы ССГВ обеспечивает постоянство средней температуры абсорбера СК.

Отсюда следует, что оценку эффективности работы ССГВ с плоскими солнечными коллекторами следует выполнять по суточной их теплопроизводительности с учётом кратности нагрева теплоносителя в СК.

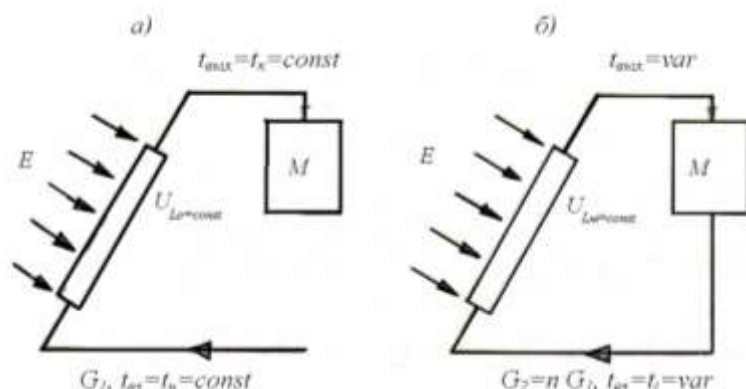


Рис. 1. Расчётная схема работы солнечного коллектора в режимах однократного (а) и многократного (б) нагрева.

Цель настоящей работы - оптимизация режимных параметров плоских солнечных коллекторов в системах горячего водоснабжения по кратности циркуляции теплоносителя.

Выполним упрощённый сопоставительный анализ эффективности ССГВ с однократным и многократным нагревом воды в плоских солнечных коллекторах.

Предположим, что одно и тоже количество воды в тепловом аккумуляторе массой M и начальной температурой t_h , нагревается в солнечном коллекторе в течение дня при разных удельных расходах g_1 и g_2 (рис.1.). Причем g_1 удельный расход, при котором вся масса воды M за время работы установки $\Delta\tau$ проходит через коллектор один раз за сутки, а при g_2 - n раз.

Пусть конечная температура воды в баке t_k определяется эффективностью работы коллектора в сравниваемых режимах. Условия работы коллектора считаем квазистационарными, тепловыми потерями от трубопроводов и аккумуляторного бака пренебрегаем. Допустим также, что аккумуляторный бак работает без водоразбора и в нём происходит идеальное расслоение воды.

Согласно принятой постановке задачи, суточная удельная теплопроизводительность коллектора (на 1 м^2) в режиме однократного нагрева с расходом g_1 может быть определена уравнением Хоттелля-Уиллера-Блисса [1, 5]

$$Q_o = F_{R_o} [E(\tau\alpha) - U_{L_o}(t_h - t_g)] \Delta\tau, \quad (1)$$

$$\text{где } F_{R_o} = \frac{g_1 c_p}{U_{L_o}} \left[1 - \exp\left(-\frac{U_{L_o} F'}{g_1 c_p}\right) \right], \quad (2)$$

$$\text{или } Q_o = \frac{M c_p}{U_{L_o}} \left[1 - \exp\left(-\frac{U_{L_o} \cdot F'}{G_1 c_p}\right) \right] [E(\tau\alpha) - U_{L_o}(t_h - t_g)], \quad (3)$$

здесь $M = g_1 \Delta\tau$ - удельная вместимость аккумуляторного бака, кг/м^2 .

Суточную удельную теплопроизводительность коллектора в режиме многократного нагрева определим как сумму Q_i удельных теплопроизводительностей n - циклов однократного нагрева с расходом $g_2 = n g_1$

$$Q_M = \sum_{i=1}^n Q_i = \frac{M c_p}{U_{LM}} \left[1 - \exp\left(-\frac{U_{LM} \cdot F'}{n g_1 c_p}\right) \right] \sum_{i=1}^n [E(\tau\alpha) - U_{LM}(t_i - t_g)], \quad (4)$$

или учитывая, что

$$t_i = t_h + \frac{1}{U_{LM}} [E(\tau\alpha) - U_{LM}(t_h - t_g)] \left\{ 1 - \exp\left[-(i-1) \left(-\frac{U_{LM} F'}{n g_1 c_p}\right)\right] \right\} \quad (5)$$

находим

$$Q_M = \frac{M c_p}{U_{LM}} \left[1 - \exp\left(-\frac{U_{LM} \cdot F'}{g_1 c_p}\right) \right] [E(\tau\alpha) - U_{LM}(t_h - t_g)] \quad (6)$$

Разделив (3) на (6), получим

$$\frac{Q_o}{Q_M} = \frac{U_{L_o} [1 - \exp(-U_{L_o} F' / g_1 c_p)] [E(\alpha\tau) - U_{L_o}(t_h - t_g)]}{U_{L_o} [1 - \exp(-U_{LM} F' / g_1 c_p)] [E(\alpha\tau) - U_{LM}(t_h - t_g)]} \quad (6)$$

Из (6) следует, что влияние кратности циркуляции на эффективность коллектора выражается только через величину общего коэффициента потерь U_L , которая зависит и от средней температуры поглощающей панели (рис.2), а значит и от n . При $U_{LO} = U_{LM}$ кратность циркуляции не влияет на суточную теплопроизводительность коллектора при послойном нагреве, т.е. $Q_o / Q_M = 1$.

Для определения значений полных коэффициентов тепловых потерь коллектора U_{LO} и U_{LM} в режимах однократного и многократного нагрева необходимо знать соответствующую среднюю температуру поглощающей панели солнечного коллектора $\bar{t}_{no}$ и $\bar{t}_{nm}$. Однако она зависит от эффективности коллектора при однократном и многократном нагреве и, следовательно, расчет должен проводиться методом итераций [1]. Поэтому для упрощения анализа рассмотрим предельные значения U_L в режимах однократного и многократного нагрева воды от 10 до 60°C для обычных плоских коллекторов, используя данные работы [7] (рис.2).

При однократного нагреве, когда удельный расход теплоносителя через солнечный коллектор стремится к нулю $g_1 \rightarrow 0$, среднюю температуру поглощающей панели можно

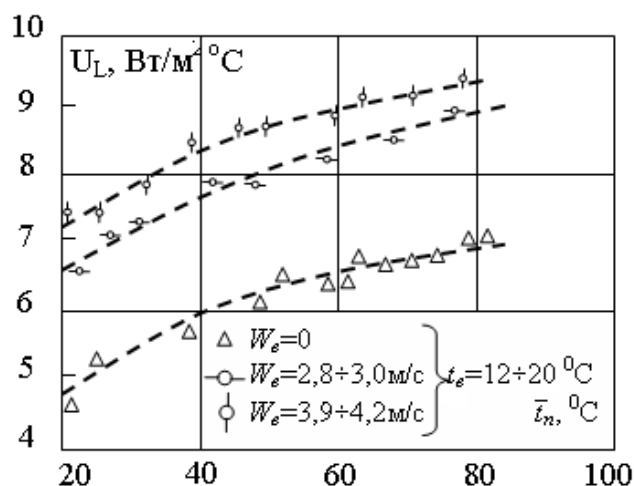


Рис.2. Зависимость общего коэффициента потерь от средней температуры поглощающей панели при различных скоростях ветра [5].

однократного и многократного воды от 10 до 60 °C отличается не более, чем на 10%.

Принимая линейную зависимость изменения U_L от t_n , а также учитывая, что первый предельный случай в реальных условиях справедлив при $g_1 = 1 \div 2$ кГ/(м²·ч), а второй при $g_2 > 20$ кГ/(м²·ч) (Малевский и др., 1982), т.е. для $n > 10$, можно записать

$$U_{L_M} = (1,01 - 0,01n)U_{L_0} \quad \text{для } 1 \leq n \leq 11 \quad (7)$$

Подставив (7) в (6), считая $t_e = t_n = 10^\circ \text{C}$, находим

$$\frac{Q_o}{Q_M} = (1,01 - 0,01n) \frac{1 - \exp(-U_{L_0} F' / g_1 c_p)}{1 - \exp[-(1,01 - 0,01n)U_{L_0} F' / g_1 c_p]} \quad (8)$$

Как следует из рис. 3, где представлен график, построенный по формуле (8), преимущества многократного нагрева уменьшаются с ростом g_1 . При значении параметра $g_1 c_p > 2U_{L_0} F'$ использование многократного нагрева с кратностью $n=10$ обеспечивает увеличение суточной теплопроизводительности коллектора всего лишь на 2%. Следовательно, можно считать, что дальнейшее увеличение удельного расхода жидкости

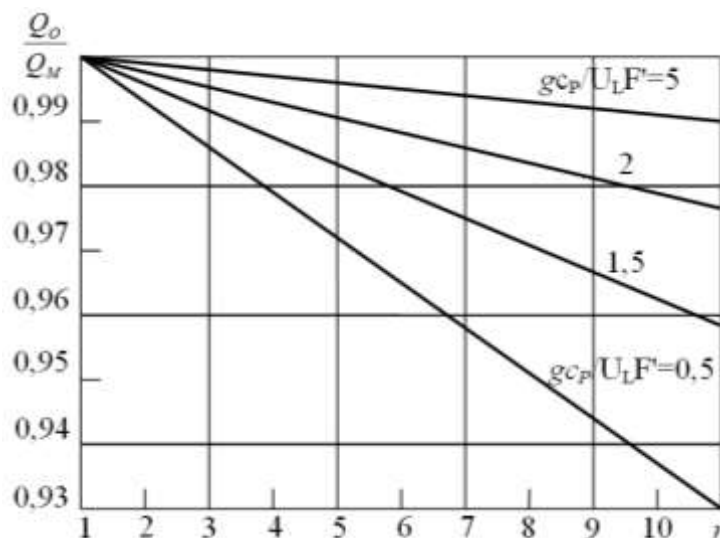


Рис.3. Зависимость соотношения суточной производительности солнечного коллектора в режимах однократного и многократного нагрева от кратности циркуляции при различных значениях параметра.

через солнечный коллектор стремится к бесконечности, т.е. $g_2 = ng_1 \rightarrow \infty$ и $n \rightarrow \infty$, можно полагать, что средняя температура поглощающей панели

$$\bar{t}_{nm} = 0,5(t_{ax} + t_{вых}) = 0,5(10 + 60) = 35^\circ \text{C}, \quad \text{т.е.}$$

$U_{LM} = 8,0$ Вт/(м²·°C). Таким образом, при предельных значениях g и n общий коэффициент потерь U_{LM} в режимах

через коллектор g не приводит к заметному возрастанию его теплопроизводительности.

При малых удельных расходах, характеризуемых параметром $g_1 c_p = 0,5U_{L_0} F'$ (порядка $3 \div 4$ кГ/(м²·ч)) заметное увеличение (от 3 до 7 %) теплопроизводительности коллектора наблюдается только при $n > 5$, т.е. за пределами реальных ($n = 1,5 \div 3$) кратностей циркуляции, наблюдаемых в реальных условиях.

Таким образом, нагрев теплоносителя с высоким перепадом температур на солнечном коллекторе (до 50 °C) при отсутствие водоразбора из аккумуляторного бака практически

не снижает (разница составляет менее 1,5%) эффективность работы ССГВ с обычными плоскими солнечными коллекторами.

В заключении следует заметить, что выполненный упрощённый сопоставительный анализ эффективности ССГВ с однократным и многократным нагревом воды в плоских солнечных коллекторах справедлив для квазистационарных условий при отсутствии водоразбора и тепловых потерь от трубопроводов и аккумуляторного бака, которые могут оказывать определённое влияние на суточную эффективность системы при нестационарных условиях.

Условные обозначения: E – плотность потока суммарной солнечной радиации в плоскости коллектора, Вт/м²; F'_{eff} – эффективность поглощающей поверхности солнечного коллектора; F_R – коэффициент отвода теплоты от коллектора; g – удельный массовый расход жидкости через коллектор, кг/(м² с); n – кратность циркуляции; t – температура, °С; U_L – полный коэффициент тепловых потерь коллектора, Вт/(м²·°С); $(\tau\alpha)$ – оптический КПД солнечного коллектора (приведённая поглощающая способность); индексы: v – окружающий воздух; k – конечный; m – многократный; n – начальный; o – однократный.

Эта работа была выполнена при поддержке Агентства по науке и технологиям Республики Узбекистан, грант № БВ-М-ФЗ-003.

Список литературы:

- [1]. Даффи Дж. Основы солнечной теплоэнергетики. Пер. с англ.: Учебно-справочное руководство/ Дж. Даффи, У. Бекман. – Долгопрудный: Издательский дом «Интеллект», 2013. – 888 с.
- [2]. Бутузов В.А. Солнечное теплоснабжение в мире и в России/ В.А. Бутузов // СОК, 2013.–№8. – С. 74-76.
- [3]. Бутузов В.А. Обзор мирового рынка солнечных систем теплоснабжения/ В.А. Бутузов // СОК, 2013.– №12. – С. 72-75.
- [4]. Бутузов В.А. Емкостные солнечные коллекторы/ В.А. Бутузов // СОК, 2014.–№3. – С. 66-67.
- [5]. Бекман У. Расчёт систем солнечного теплоснабжения: Пер.: с англ./ У.Бекман, С.Клейн, Дж.Даффи. – М.: «Энергоиздат», 1982. – 80 с.
- [6]. Hollands K.G.T. A Review of Low-Flow, Stratified-Tank Solar Water Heating Systems/ K.G.T. Hollands, M.F. Lightstone // Solar Energy, 1989. – V. 43. – P. 97.
- [7]. Carvalho M.J. An Experimental Comparison of Operating Strategies for Solar Water Systems/ M.J. Carvalho, M. Collares-Pereira, F.M. Cunha, C. Vitorino // Solar Energy, 1988. – V. 41. – P. 33.
- [8]. Малевский Ю.Н. Методика определения тепловых характеристик солнечных коллекторов в лабораторных условиях/ Ю.Н. Малевский, Ю.Л. Мышко и др.// Гелиотехника, 1982.– №4. – С. 50-54.

УДК 662.997:515.2

АНАЛИТИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ РАСЧЕТА РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПЛОТНОСТИ
ЛУЧИСТОГО ПОТОКА ОТ СОЛНЦА ДЛЯ ПАРАБОЛОЦИЛИНДРИЧЕСКИХ
ЗЕРКАЛЬНО - КОНЦЕНТРИРУЮЩИХ СИСТЕМ

А.А. Кучкаров, А.А. Абдураимов, З.О. Обиджонов, А.А. Алиев

Ферганский политехнический институт,
(Получена 31.10.2022 г.)

В работе рассмотрены аналитические подходы для расчета распределения плотности лучистого потока от Солнца для параболоцилиндрической Зеркально- Концентрирующей Системы (ЗКС).

Ключевые слова: лучистой поток, параболоид, параболоцилиндр, фокальная зона, френелевские зеркала, меридиональная направления, интегральный коэффициент, зеркально - концентрирующие системы.

The paper considers analytical approaches for calculating the distribution of the density of the radiant flux from the Sun for a parabolic trough Mirror-Concentrating System(MCS).

Key words: radiant flow, paraboloid, parabolic cylinder, focal zone, Fresnel mirrors, meridional direction, integral coefficient, mirror-concentrating systems.

Maqolada ko'zgu konsentratsiyalash tizimida parabolosilindrik konsentratorlar uchun quyoshdan keladigan nurlanish oqimining zichligini hisoblashning analitik yondashuvlari ko'rib chiqiladi.

Kalit so'zlar: nurlanish oqimi, paraboloid, parabolik silindr, fokal zona, Frenel oynalari, meridional yo'nalish, integral koeffitsient, ko'zgu-konsentratsion tizimlar.

Как известно структура пятна рассеяния от отдельной зоны отражающей поверхности ЗКС (часто используемые в гелиотехнике параболоида, параболоцилиндра а также френелевской зеркально-концентрирующей системы) анализируется на основе модели расчета распределения плотности лучистого потока от различных источников излучения (Солнце, имитационные излучатели) на плоскости лучепринимающей поверхности приемника преобразователя ЗКС [1-7]. При этом основными положениями являются следующие.

- бесконечно малый элемент зеркально – концентрирующей системы отражает не расширяя, элементарное отображение (ЭО) источника излучения (видимый угловой размер $2\gamma_0$), т.е. характер распределения плотности лучистого потока на поверхности излучателя остается

неизменным (например, для источника излучения Солнце принимаемого как АЧТ в виде равно излучающего шара с температурой нагрева поверхности 5800°K или в виде эмпирической зависимости Жозе [8]).

- в виду конструктивно-технологической неточности изготовления отражающей поверхности плотность лучистого потока, поступающего от источника излучения, после зеркального отражения с коэффициентом R_3 элементарных участков зоны, уменьшается в зависимости от степени

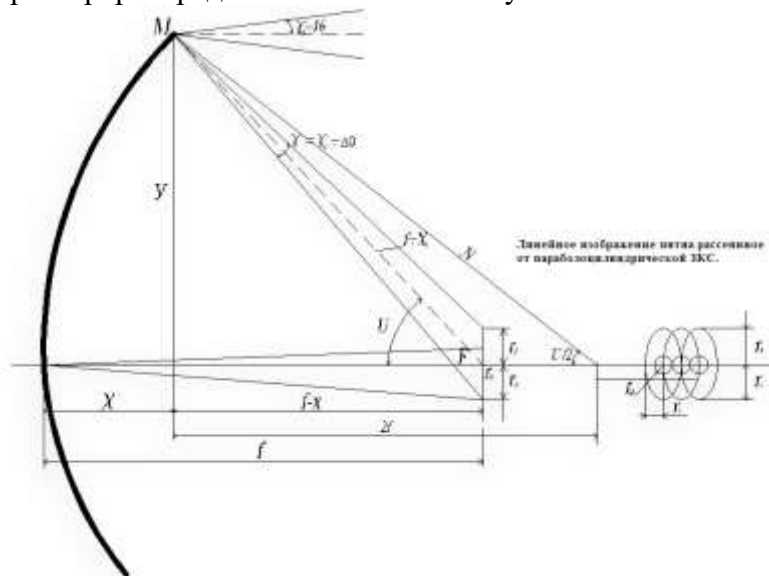


Рис. 1. Формирование пятна рассеяния линейной фокальной плоскости для параболоцилиндрической ЗКС.

неточности $\Delta\alpha \approx 4\sigma_{\text{ср}}$ где $\sigma_{\text{ср}}$ - пространственное среднее значение измеренных угловых отклонений нормалей ОП ЗКС от их теоретических направлений [9];

- плотность лучистого потока источника излучения E_c поступающего на ОП ЗКС после отражения с коэффициентом R_3 от ее элементарной dS центральной круговой зоны уменьшается, не изменяя своей структуры, вследствие усредненной неточности $\Delta\alpha \approx 4\sigma_{\text{ср}}$, эти плотность ΔE_{r_0} на плоскости лучевоспринимающей поверхности приемника преобразователя.

Для параболоцилиндрической ЗКС:
$$\Delta E_{r_0} = R_3 E_c \left(\frac{r_0}{r_\sigma} \right). \quad (1)$$

Для ОП параболоцилиндрической ЗКС и источника излучения Солнца в фокальной плоскости лучевоспринимающей поверхности (1) конкретизируется (см.рис 1)

$$r_0 = ftg\gamma_0; \quad r_\sigma = ftg(\gamma_0 + \Delta\alpha); \quad (2)$$

здесь R_3 -интегральный коэффициент зеркального отражения солнечного лучистого потока; γ_0 -половина видимого угла Солнца (для орбиты Земли $\gamma_0=16'$), $\gamma = \gamma_0 + \Delta\alpha$ - средний угол увеличения отраженных лучистых потоков от ОП реальных систем зеркального отражения.

Тогда
$$\Delta E_{r_0} = R_3 E_c \frac{tg\gamma}{tg^2\gamma} = R_3 E_c \frac{tg\gamma}{tg^2(\gamma_0 + \Delta\alpha)}. \quad (3)$$

ΔE_r -плотность лучистого потока источника излучения, поступающего на плоскость лучевоспринимающей поверхности приемника от других элементарных участков кольцевых зон отражающей поверхности ЗКС параболоида или линейных зон для параболоцилиндра, изменяется еще в зависимости от площади следа ЭО на поверхности приемника, т.е. выражения для плотности лучистого потока в рассматриваемой точке r_σ -лучепринимающей поверхности приемника ЗКС от элементарного участка кольцевой зоны линейной зоны $dS_{\text{пл}}$ -

параболоцилиндра имеют вид
$$\Delta E_{r_{\text{пл}}} = R_3 E_c \left(\frac{r_0}{r_{4i}} \right). \quad (4)$$

Для параболоцилиндрической ЗКС в фокальной плоскости r_{4i} [10], где r_{4i} -большая полуось следа эллипса от элементарного отображения ЭО в фокальной плоскости ЗКС.

U_i - теоретическая величина угла отклонения луча поступающего в фокус от рассматриваемой крайней точки M_i элементарного участка зеркально- концентрирующей поверхности относительно оптической оси ЗКС.

Следовательно, для параболоцилиндра

$$\Delta E_{ri} = R_3 E_c \frac{\left(1 - tg^2 \frac{U_i}{2} - 2tg \frac{U_i}{2} \right) tg\gamma}{\left(1 + tg^2 \frac{U_i}{2} \right)^2 tg\gamma}. \quad (5)$$

От элементарной прямой зоны ОП ЗКС параболоцилиндра dy_i радиусом y_i в точку r_i в фокальной зоне падает уплотненная в согитальном и меридиональном направлениях плотность равная

$$dE_{ri} = R_3 E_c \left(\frac{r_0}{r_i} \right) \frac{y_i}{r_{4i}} dy_i. \quad (6)$$

Для параболоцилиндра $y_i = 2 ftg \frac{U_i}{2}$ угол раствора U_i выбирается в зависимости от r_i из отношений (1),(4),(5). Отсюда

$$dE_{ri} = 4fR_3E_c \left(\frac{r_0}{r_{4i}} \right) \left(\frac{2tg \frac{U_i}{2}}{r_{4i}} \right) d \left(tg \frac{U_i}{2} \right). \quad (7)$$

E_{ri} - полная плотность лучистого потока в точке r_i - с учетом зон формирования этого потока равна сумме определенных интегралов

$$\int_{E_{ri}}^{E_{im}} dE_i = \int_{y_{4i}}^{y_{r4m}} R_3E_c \left(\frac{r_0}{r_{4i}} \right) \left(\frac{y_i}{\pi r_i^2} \right) dy_i + \int_{y_{3i}}^{y_{r3m}} R_3E_c \left(\frac{r_0}{r_{3i}} \right) \frac{y_i}{\pi r_i^2} dy_i + \int_{y_{2i}}^{y_{r2m}} R_3E_c \left(\frac{r_0}{r_{2i}} \right) \frac{y_i}{\pi r_i^2} dy_i. \quad (8)$$

Для параболоцилиндрической ОП ЗКС $E_{rm} = R_3E_c \left(\frac{r_0}{r_i} \right); y_{ri} = 2tg \frac{U_{4i}}{2}; y_{r3i} = 2ftg \frac{U_{3i}}{2};$

$$y = ftg \frac{U_{2m}}{2}; y_{rm} = 2ftg \frac{U_{4m}}{2}; y_{r3m} = 2ftg \frac{U_{3m}}{2}; y_{r2m} = 2ftg \frac{U_{2m}}{2};$$

U_{4m} - максимальный апертурный угол. Так как E_c, R_3, r_0 и U не зависят от dy_i , то получаем

$$E_{ri} - E_{rm} = 2R_3E_c \left(\frac{r_0}{r_{4i}} \right) \left[\int_{y_{r4i}}^{y_{r4m}} \frac{y_i}{r_{4i}} dy_i + \int_{y_{r3i}}^{y_{r3m}} \frac{y_i}{r_{3i}} dy_i + \int_{y_{r2i}}^{y_{r2m}} \frac{y_i}{r_{2i}} dy_i \right], \quad (9)$$

$$\text{где } E_{rm} = R_3E_c \left(\frac{r_0}{r_{4m}} \right)^2; r_{4m} = f \frac{\left(1 + tg^2 \frac{U_m}{2} \right)^2 tg^2 \gamma}{1 - tg^2 \frac{U_m}{2} - 2tg \frac{U_m}{2} tg \gamma}; r_{3i} = f \frac{\left(1 + tg^2 \frac{U_i}{2} \right)^2 tg \gamma}{1 - tg^2 \frac{U_i}{2} + 2tg \frac{U_i}{2} tg \gamma};$$

$$r_{2i} = f \left(1 + tg^2 \frac{U_i}{2} \right) tg \gamma.$$

Нижние и верхние пределы

$$\left. \begin{aligned} r_i &= f \frac{\left(1 + tg^2 \frac{U_{4m}}{2} \right)^2 tg \gamma}{1 - tg^2 \frac{U_{4i}}{2} - 2tg \frac{U_{4i}}{2} tg \gamma}, \\ r_i &= f \frac{\left(1 + tg^2 \frac{U_{3i}}{2} \right)^2 tg \gamma}{1 - tg^2 \frac{U_{3i}}{2} + 2tg \frac{U_{3i}}{2} tg \gamma}, \\ r_i &= f \left(1 + tg^2 \frac{U_{2i}}{2} \right)^2 tg \gamma \quad \text{или } tg \frac{U_{2i}}{2} = \sqrt{\frac{r_i}{ftg \gamma}} - 1 \end{aligned} \right\}. \quad (10)$$

Поставляя все исходные данные, определяем интегралы видов

$$C_{r4} = 2R_3E_c \left(\frac{tg \gamma}{tg^2 \gamma} \right) \left(\frac{f}{r_i} \right) \int_{tg \frac{U_{4i}}{2}}^{tg \frac{U_{4m}}{2}} \frac{\left(1 - tg^2 \frac{U_i}{2} - 2tg \frac{U_i}{2} tg \gamma \right) tg \frac{U_i}{2}}{\left(1 + tg^2 \frac{U_i}{2} \right)^4} d \left(tg \frac{U_i}{2} \right); \quad (11)$$

$$C_{r3} = 2R_3E_c \left(\frac{f}{r_i} \right) \left(\frac{tg \gamma}{tg^2 \gamma} \right) \int_{tg \frac{U_{3i}}{2}}^{tg \frac{U_{3m}}{2}} \frac{\left(1 - tg^2 \frac{U_i}{2} - 2tg \frac{U_i}{2} tg \gamma \right) tg \frac{U_i}{2}}{\left(1 + tg^2 \frac{U_i}{2} \right)} d \left(tg \frac{U_i}{2} \right); \quad (12)$$

$$C_{r2} = 2R_3E_c \left(\frac{tg \gamma}{tg^2 \gamma} \right) \left(\frac{f}{r_i} \right) \int_{tg \frac{U_{ri}}{2}}^{tg \frac{U_{2m}}{2}} \frac{tg \frac{U_i}{2}}{\left(1 + tg^2 \frac{U_i}{2} \right)^2} d \left(tg \frac{U_i}{2} \right). \quad (13)$$

В относительных величинах заменой подинтегральных выражений имеем

$$\bar{C}_{r4} = \frac{C_{r4}}{R_3 E_c}; \bar{C}_{r3} = \frac{C_{r3}}{R_3 E_c}; \bar{C}_{r2} = \frac{C_{r2}}{R_3 E_c}; \bar{C}_{r2} = \frac{C_{r2}}{R_3 E_c} \frac{f}{r_i} = \frac{1}{r_i};$$

$$\frac{x_{4i}}{x_{4im}} = x_4; \frac{x_{3i}}{x_{3im}} = x_3; \frac{x_{2i}}{x_{2im}} = x_2; tg \frac{U_i}{2} = x;$$

$$\bar{C}_{r4} = \frac{tg\gamma}{tg^2\gamma} \frac{1}{r_i} \int_{x_4}^1 \frac{(1-x^2+2xtg\gamma)x}{(1+x^2)^4} dx; \quad (14)$$

$$\bar{C}_{r3} = \frac{tg\gamma}{tg^2\gamma} \frac{1}{r_i} \int_{x_3}^1 \frac{(1-x^2+2xtg\gamma)x}{(1+x^2)^4} dx; \quad (15)$$

$$\bar{C}_{r2} = 2 \frac{tg\gamma}{tg^2\gamma} \frac{1}{r_i} \int_{x_2}^1 \frac{x}{(1+x^2)^2} dx. \quad (16)$$

Решение данных интегралов дает следующее:

$$\int_{x_4}^1 \frac{(1-x^2+2xtg\gamma)x}{(1+x^2)^4} dx = \frac{1}{2} \left\{ \frac{4}{3(1+\bar{x}_4^2)^3} - \frac{2}{(1+\bar{x}_4^2)^2} - \frac{1}{1+\bar{x}_4^2} - \frac{1}{6} - 2tg\gamma \left[\frac{1}{3(1+\bar{x}_4^2)^3} - \frac{1}{2(1+\bar{x}_4^2)^2} + \frac{1}{12} \right] + \right. \\ \left. + 2tg^2\gamma \left[\frac{1}{2(1+\bar{x}_4^2)^2} - \frac{1}{3(1+\bar{x}_4^2)^3} - \frac{1}{12} \right] \right\}, \quad (17)$$

$$\int_{x_3}^1 \frac{(1-x^2+2xtg\gamma)x}{(1+x^2)^4} dx = \frac{1}{2} \left\{ \frac{4}{3(1+\bar{x}_3^2)^3} - \frac{2}{(1+\bar{x}_3^2)^2} - \frac{1}{1+\bar{x}_3^2} - \frac{1}{6} - 2tg\gamma \left[\frac{1}{3(1+\bar{x}_3^2)^3} - \frac{1}{2(1+\bar{x}_3^2)^2} + \frac{1}{12} \right] + \right. \\ \left. + 2tg^2\gamma \left[\frac{1}{2(1+\bar{x}_3^2)^2} - \frac{1}{3(1+\bar{x}_3^2)^3} - \frac{1}{12} \right] \right\}, \quad (18)$$

$$\int_{x_2}^1 \frac{x}{(1+x^2)^2} dx = \frac{1}{2} \left(\frac{1}{1+\bar{x}_2^2} - \frac{1}{4} \right). \quad (19)$$

На основании полученных результатов, с учетом условий видимости зон ОП ЗКС из точки r_i , получено аналитическое выражение распределения энергии (плотности лучистого потока) в фокальной плоскости для параболоцилиндрической ЗКС, учитывающее точность изготовления (σ), апертуру зеркала (U_i) и угловые размеры ($2\gamma_0$) и плотность энергии E_c от источника излучения

$$E_{ri} = R_3 E_c \frac{tg\gamma}{tg^2\gamma} \left[\left(\frac{f}{r_i} \right) \bar{C}_r + \frac{\left(1 - tg^2 \frac{U_i}{2} - 2tg \left(\frac{U_i}{2} \right) tg\gamma \right)^2}{\left(1 + tg^2 \frac{U_i}{2} \right)^2} \right], \quad (20)$$

$$\text{где: } \bar{C}_r = N \left[\left\{ \frac{4}{3(1+\bar{x}_4^2)^3} - \frac{2}{(1+\bar{x}_4^2)^2} + \frac{1}{1+\bar{x}_4^2} - \frac{1}{6} \right\} - 4tg\gamma \left[\frac{1}{3(1+\bar{x}_4^2)^3} - \frac{1}{2(1+\bar{x}_3^2)^2} - \frac{1}{12} \right] + \right. \\ \left. + 2tg^2\gamma \left[\frac{1}{2(1+\bar{x}_4^2)^2} - \frac{1}{3(1+\bar{x}_4^2)^3} - \frac{1}{12} \right] \right\}; \quad (21)$$

$$N=3 \text{ для } tg\gamma < \bar{r}_i \leq 2tg\gamma; \quad N=2 \text{ для } 2tg\gamma < \bar{r}_i \leq \bar{r}_{3m}; \quad N=1 \text{ для } \bar{r}_{3m} < \bar{r}_i \leq \bar{r}_{4m}; \quad x_4 = \frac{x_{4i}}{x_{4m}} = \frac{tg \frac{U_{4i}}{2}}{tg \frac{U_{4m}}{2}};$$

$$r_4 = \frac{r_{4i}}{f} = \frac{\left(1 + tg^2 \frac{U_{4i}}{2} \right)^2 tg\gamma}{1 - tg^2 \frac{U_{4i}}{2} - 2tg \frac{U_{4i}}{2} tg\gamma}; \quad r_{4m} = \frac{r_{4m}}{f} = \frac{\left(1 + tg^2 \frac{U_{4m}}{2} \right)^2 tg\gamma}{1 - tg^2 \frac{U_{4m}}{2} - 2tg \frac{U_{4m}}{2} tg\gamma}.$$

Ранее предложенные положения расчетной модели применимы не только к параболоцилиндрической форме, но и другим типам ЗКС. Это показаны на примере расчета

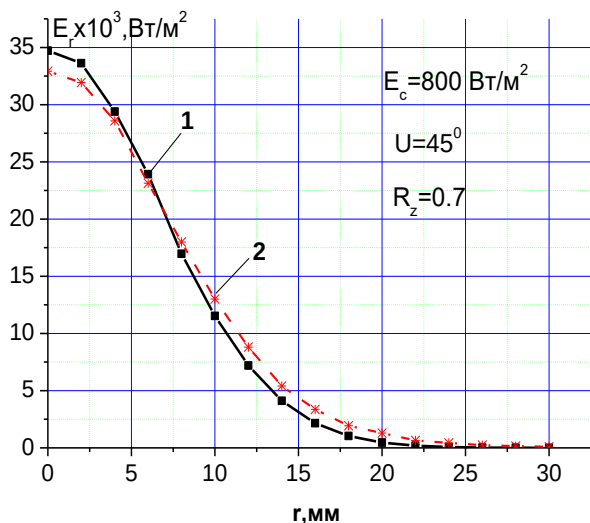


Рис.2. Расчетная и измеренная экспериментальная кривые распределения плотности энергии лучистого потока в фокальной плоскости. 1 – расчетная кривая; 2 – экспериментальная кривая.

распределения плотности лучистого потока в фокальной плоскости параболоцилиндрической формы ЗКС.

Результаты расчета по (20) на примере предложенного метода расчета распределения плотности лучистого потока в оптической фокальной плоскости и экспериментальная кривая параболоцилиндрической формы ЗКС приведены на рис.2.

Таким образом, на базе выше указанных подходов выведено аналитическое выражение (20) для расчета распределения плотности лучистого потока от Солнца в фокальной оптической плоскости параболоцилиндрической ЗКС, что более точно описывают получаемые экспериментальные результаты.

Список литературы

- [1]. Баум В.А., Апариси Р. Р, Тепляков Д. И. Об объективной оценке точности оптических систем солнечных установок // Теплоэнергетика; под ред. Баума В. А.. – М.: Изд-во РАН, 1960. – С. 142-148.
- [2]. Захидов Р. А., Вайнер А. А., Умаров Г. Я. Теория и расчет гелиотехнических концентрирующих систем. – Ташкент: Фан, 1977. – 134 С.
- [3]. Zakhidov R.A., Klychev Sh.I., Maximum concentrating power of parabolocylindrical mirrors. Applied Solar Energy.1993.V.29.№ 4,pp, 56-58.
- [4]. Klychev Sh. I., Zakhidov R. A., Bakhranov S. A., Fasylov A. K., Dudko Yu. A., Solar radiation concentration in parabolocylindrical system with focusing wedge. Applied Solar Energy.2009.V.45.№ 2,pp, 99-101.
- [5]. Аванесов Э.С., Баум И.В. Аналитический расчет параболоцилиндрического концентратора с цилиндрическим приемником. Гелиотехника, 1984, №6, С.27-32.
- [6]. Аванесов Э.С., Баум И.В. Расчет энергетических характеристик параболоцилиндрического концентратора. Гелиотехника, 1986, №3, С.18-22.
- [7]. Мухитдинов М.М., Эргашев С.Ф., Солнечные параболоцилиндрические установки. Ташкент, Фан, 1995, 206 С.
- [8]. Жозе П. Распределение плотности энергии в фокальном изображении солнечной печи. в сб.
- [9]. Кудрин О.И. Солнечные высокотемпературные космические энергодвигательные установки. Москва “Машиностроение”, 1987г. - 248 С.
- [10]. Abdurakhmanov A. A., Kuchkarov A. A., Mamatkosimov M. A., Akhadov Zh. Z., The Optimization of the optical-geometric characteristics of mirror concentrating systems. Applied Solar Energy.2014.V.50.№ 4,pp, 244-251.

THE INFLUENCE OF MODERN MOBILE DEVICES ON THE PERFORMANCE OF STUDENTS

A.A. Abdumananov

The Central Asian Medical University, Fergana polytechnic institute, Email: ahror79@inbox.ru

(Received on November 1 rd, 2022)

The modern smartphones attract teachers and students with their opportunities to develop competencies with numerous applications, and at the same time, the obvious and yet insufficiently studied threats associated with smartphones cause concern and concern. Having a huge potential for use in the educational environment, the phone becomes a cause of conflict, a hindrance in lessons and a competitor to productive pastime. The paucity and inconsistency of data on the impact of the phone on academic achievement, psychological well-being, and interpersonal relationships require further research. The study

among junior students of the Institute considered the issues of productive and problematic use of mobile phones. The survey method was used to obtain information about the use of a mobile phone. One of the manifestations of the construct "problematic mobile phone use" is the presence of problems in various spheres of life, including problems related to school. As a result of the study, the positive and negative effects of mobile phones on educational activities were identified.

Keywords: mobile phone in education, mobile addiction, social networks, learning efficiency, learning activities.

Современные смартфоны привлекают преподавателей и студентов своими возможностями развивать компетенции с помощью многочисленных приложений, и в то же время очевидные и пока недостаточно изученные угрозы, связанные со смартфонами, вызывают беспокойство. Обладая огромным потенциалом для использования в образовательной среде, телефон становится причиной конфликтов, помехой на уроках и конкурентом продуктивному времени препровождению. Скудность и противоречивость данных о влиянии телефона на успеваемость, психологическое благополучие и межличностные отношения требуют дальнейших исследований. В исследовании среди студентов младших курсов института рассматривались вопросы продуктивного и проблемного использования мобильных телефонов. Метод опроса был использован для получения информации об использовании мобильного телефона. Одним из проявлений конструкта "проблемное использование мобильного телефона" является наличие проблем в различных сферах жизни, в том числе проблем, связанных со учебной. В результате исследования было выявлено положительное и отрицательное влияние мобильных телефонов на образовательную деятельность.

Ключевые слова: мобильный телефон в образовании, мобильная зависимость, социальные сети, эффективность обучения, учебная деятельность.

Zamonaviy smartfonlar o'qituvchilar va talabalarni malakalarini oshirish imkonini beruvchi ko'plab dasturlar bilan jalb qiladi va shu bilan birga smartfonlar bilan bog'liq hali to'la o'rganilmagan tahdidlar tashvishga solmoqda. Ta'lim muhitida foydalanish uchun katta imkoniyatlarga ega bo'lgan telefon nizolarni keltirib chiqaradi, darslarga xalaqit beradi va samarali vaqt o'tkazish uchun raqib bo'ladi. Telefonning akademik ko'rsatkichlarga, psixologik holatga va shaxslararo munosabatlarga ta'siri to'g'risidagi ma'lumotlarning kamligi va nomuvofiqligi qo'shimcha tadqiqotlarni talab qiladi. Institutning kichik kurs talabalari o'rtasida o'tkazilgan tadqiqotda mobil telefonlardan samarali va muammoli foydalanish masalalari ko'rib chiqildi. Mobil telefondan foydalanish to'g'risida ma'lumot olish uchun so'rovnoma usulidan foydalanilgan. "Uyali telefondan muammoli foydalanish" konstruksiyasining namoyon bo'lishidan biri bu hayotning turli sohalarida kundalik muammolar, shu jumladan ta'lim olish bilan bog'liq muammolarning mavjudligidir. Tadqiqot natijasida mobil telefonlarning ta'lim faoliyatiga ijobiy va salbiy ta'siri aniqlandi.

Kalit so'zlar: ta'limdagi mobil telefon, mobil qaramlik, ijtimoiy tarmoqlar, o'qitish samaradorligi, o'quv faoliyati.

The mobile phone is an essential part of modern life. Now it is difficult to imagine that this device was available to very few two decades ago, but at the moment it has become completely accessible to all categories of the population. The capabilities of modern phones go far beyond the simple transmission of information, it has become really mobile in terms of size and multiple functions, which naturally attract a lot of attention from young people. The current younger generation are great connoisseurs of all the functions that are presented in modern mobile devices. Since a mobile phone is not a stationary type of communication, it is used everywhere [10].

The relevance of this work is to determine the role of the mobile phone in the life of modern students and in the educational process. According to parents and teachers, a serious obstacle to the success of students in learning is an excessive fascination with the numerous possibilities of the phone. As students and active users of cellular communication services, we consider it very important for ourselves to determine the impact of excessive phone use in the learning process. This problem is very relevant for many, so we believe that this issue requires more in-depth study.

To study this issue, you need to solve the following tasks:

- Analyze information about the capabilities of modern mobile phones.
- Conduct a survey of teachers, students and their parents about the attitude of each of them to the use of mobile phones in the educational process;

- Conduct an experiment to identify the impact of mobile phones on academic performance among students.

The object of the study is the use of mobile phones by students.

The subject of the study is the impact of using mobile phones on students' academic performance.

Research methods: questionnaires and comparative analysis.

Mobile phones belong to the group of communicators, among which the most popular is the smartphone. A smartphone (from the English *smartphone* — literally translated from English means "smart phone") is a phone that has its own operating system, processor, and RAM. In addition to the price and popularity, the changes also affected the technical part: if in the first years of its existence the mobile phone was a simple tool for making calls, now it is almost a full-fledged computer that fits freely in your pocket. In recent years, there has been a boom: users' requests are growing, and manufacturers are outstripping each other every year, releasing more powerful processors, video chips, cameras, making the case thinner and the screen diagonal larger.

A smartphone differs from a regular phone in that it runs under the operating system. The most popular mobile operating systems at the moment are Android, iOS, and Windows Phone.

Also, with the development of performance, the capabilities of the smartphone also grow, they have more and more functions. Thanks to the operating system, smartphone owners have the opportunity to expand the functionality with additional applications. The widespread use of smartphones with a huge number of applications and services that expand the range of opportunities to meet various needs, the availability of a smartphone for every schoolchild and student lead to the question of the place and role of this mobile device in learning and the learning process. The multi-functionality of the smartphone provides its use as a means of operational access to information resources on the Internet, a device for communicating with other participants in the educational process, a display for displaying educational information presented in various forms (tests, media files). At the same time, a smartphone is a distracting object, a gadget that, given certain prerequisites, can become an object of forming addictive behavior (from the English *addiction* – an addiction, a vicious tendency in our case of smartphone addiction, mobile addiction) and other forms of mental disorders.

Research shows that having a mobile phone leads to a number of positive psychological effects, such as increased feelings of independence and autonomy. The phone provides an opportunity to establish and maintain positive relationships, to be connected with parents and friends. A number of negative consequences of excessive mobile phone use are also known: anxiety, loss of a sense of security, frequent mood changes, anxiety due to problems accessing services, feelings of isolation and abandonment if you do not receive the expected messages, sleep disorders, frequent awakenings to check for incoming messages or calls, physical symptoms (neck pain dry eyes, visual disturbances, etc., auditory and tactile hallucinations, delusions, *nomophobia* (fear of being left without a phone), etc.) [8].

There is evidence that even the very fact that a smartphone is turned on within easy reach (on a desk, in a bag) affects cognitive functions (memory and attention), reducing their productivity [9].

Recently, researchers have been attracted to the problem of the formation of dependence on a mobile phone (mobile addiction, smartphone addiction), the key feature of which is the inability to regulate the use of a mobile phone, which ultimately leads to negative consequences in everyday life. It should be noted that due to the relative novelty of the research issues, some of the issues around the key phenomenon of smartphone addiction remain debatable. The terminology used (mobile phone addiction, problematic or dysfunctional mobile phone use, etc.) continues to be discussed, the composition of the main components, and the reasons for the addiction (the phone itself or the content and activities offered by its apps). The very existence of addiction can also be called into question, since the symptoms associated with it are seen as a manifestation of other mental disorders.

Within the framework of the article, we focus on the concept of "problematic use", believing that it can also apply to situations related to the learning process. In this case, problems that arise due to phone use (for example, reduced academic performance, limited contact with peers, etc.) can be considered as manifestations of the phenomenon of problematic mobile phone use.

Understanding the reasons for the negative impact of the telephone on education can also contribute to the currently developed theories that are designed to explain the formation of telephone addiction. So, the theory of avoidance is based on the fact that mobile phones can be used to rid the painful self-consciousness of negative experiences and pressing problems. By focusing their attention on the "here and now", the user is protected from unpleasant thoughts and experiences related to existing problems, and thus reduces the discomfort and stress caused by stress.

A number of studies are devoted to the study of predictors of problematic phone use, such as neuroticism, extraversion, low self-esteem, and unfriendliness. J. Bellux [2] proposed an integrative theoretical model for the formation of phone addiction, which he named *Pathway Model of Problematic Mobile Phone Use*. The author believes that three paths can lead to the formation of problematic phone use: the path of excessive need for social support (an excessive reassurance pathway), the path of impulsivity and sociality, and the path of extraversion. Each of these pathways relates to a specific set of personality traits, the most popular mobile phone apps (features), the type of problematic phone use, and behavioral symptoms.

In adolescents and young men, a mobile phone can serve as a tool for reducing the level of loneliness. The constant desire to use the phone in this case is associated with the need to obtain guarantees of acceptance and with the fear of being rejected.

Data on the prevalence of mobile phone addiction, including during adolescence and adolescence, is very mixed. Indicators vary very widely – from 5 to 60 %, which is explained by differences in the definition of the evaluated construct itself, in the assessment methods used and the place of conducting.

Understanding the causes of problematic phone use in schools and universities, as well as developing preventive measures, requires taking into account the gender and age differences in the manifestations of phone addiction identified by research. It was found that the time spent on a mobile phone decreases with age. The highest rates were obtained for the age group under 20 years, where adolescents aged 14 and older predominate among addicts. The revealed dynamics is explained by the weakening of self-control, which is characteristic of adolescence. It was also found that girls, compared to boys, show a greater dependence on the phone, they are characterized by the predominant use of communication services and applications that provide opportunities to establish and maintain social connections, as well as serve to control negative emotions. Young people are distinguished by a tendency to risky use of the phone, great practicality and variety in using the phone's functions [6].

taking care of psychological well-being and providing conditions for effective study leads to the fact that the administration of educational organizations tries to limit the use of phones in the classroom and school, although many teachers recognize that the phone can be productively used in the classroom to search for information (as an alternative to less mobile tablets) and during classes outside taking a class (for example, for video and photo shooting of surveillance objects).

In France, the use of the phone at school is prohibited by law. In the UK, each school has the right to impose its own restrictions on the use of mobile phones, and bans can manifest themselves differently depending on the age of the student. For example, a 10-year-old student may be allowed to use the phone only once a week, an 11 – year-old may be allowed to use it three times, and so on. Such measures are aimed at creating a sense of responsibility and are designed to counteract the formation of dependence on a mobile phone. In one study conducted in the UK, it was found that banning the use of a phone at school among 16-year-olds increases test success by 6.4 % [1].

There are also no official bans or restrictions on using a mobile phone at school in our country. Each educational institution has the right to introduce its own restrictions, although most teachers, including the Minister of Education of the Russian Federation Vasilyeva, see it rather as a

hindrance to the learning process. At the same time, you can use your phone as a tool for solving individual educational tasks.

In higher education, there are no restrictions on using a smartphone. Survey data indicates that the majority of students use the phone for educational purposes. Moreover, specialized software and applications designed to solve educational problems are being developed, for example, providing access to electronic educational resources, libraries, and materials of distance courses. The list of ways to use a mobile phone compiled by experts for one study published in 2017 [7] included: translating texts, receiving and sending messages and e-mail about independent work, reading news, solving mathematical problems, viewing presentations and drawings in disciplines, recording lectures, taking notes during classes, practicing pronunciation, search for definitions, perform tests on disciplines online, record (video and audio) lectures and presentations, view recordings on academic subjects, post and upload training materials.

With the proliferation of smartphones, publications began to appear with research reports on the effects of using smartphones in educational activities. There are data [5] indicating an increase in academic achievement among students who used electronic devices, including smartphones. At the same time, a number of studies provide data indicating the existence of negative correlations of learning success with the use of the phone by students in higher educational institutions. Thus, negative correlations of academic performance with various types of learning-related activities carried out using the phone (correspondence about studying, copying class materials, downloading presentations, etc.) were obtained for a sample of university students in Malaysia [2]. Studies conducted in the United States [3] also led to conclusions about a negative relationship between the time spent using a smartphone and students' academic performance: the more time a student spends on a smartphone every day, the worse they perform on tests. Thus, intensive use of the phone, even for solving educational tasks, can negatively affect learning activities. Researchers attribute the explanation of the resulting dependence to the phenomenon of multitasking. The multi-functional nature of the phone and the presence of many applications inevitably create a multitasking situation that requires constant switching from one type of activity to another, including in the learning process. This leads to a deterioration in the assimilation of the material and a decrease in academic performance.

It can be stated that at the moment, the empirical material collected by researchers does not allow us to draw unambiguous conclusions about the psychological, educational and other consequences of using a smartphone in an educational environment. Our research was aimed at identifying the features of mobile phone use by high school students and students, as well as its impact on educational activities.

Participants of the study were 111 1-2-year students of the Ferghana Medical Institute of Public Health aged from 17 to 27 years. Respondents answered the questionnaire questions about mobile phone use and the Problematic Use of Mobile Phone (PUMP) scale, adapted by the authors of the article to study the severity of mobile phone addiction. Questions about the use of a mobile phone related to its possible negative and positive effects on the process and results of educational activities. The PUMP scale of problematic mobile phone use PUMP [4] is based on an extended model of the concept of telephone addiction, which includes, along with the symptoms common to all addictions, behavioral manifestations associated with excessive problematic phone use. The normative data obtained by the authors allow us to assign subjects to one of three assessment categories: norm, risk group, and pronounced problematic use (dependence). Data analysis was performed using the Excel statistical package. Gender and age of students were taken into account.

Research results. The survey revealed the presence of a smartphone in 100% of students. This ensures that most people have constant access to Internet services and applications and defines how to use the phone as a means of operational communication (messaging via social networks and instant messengers).

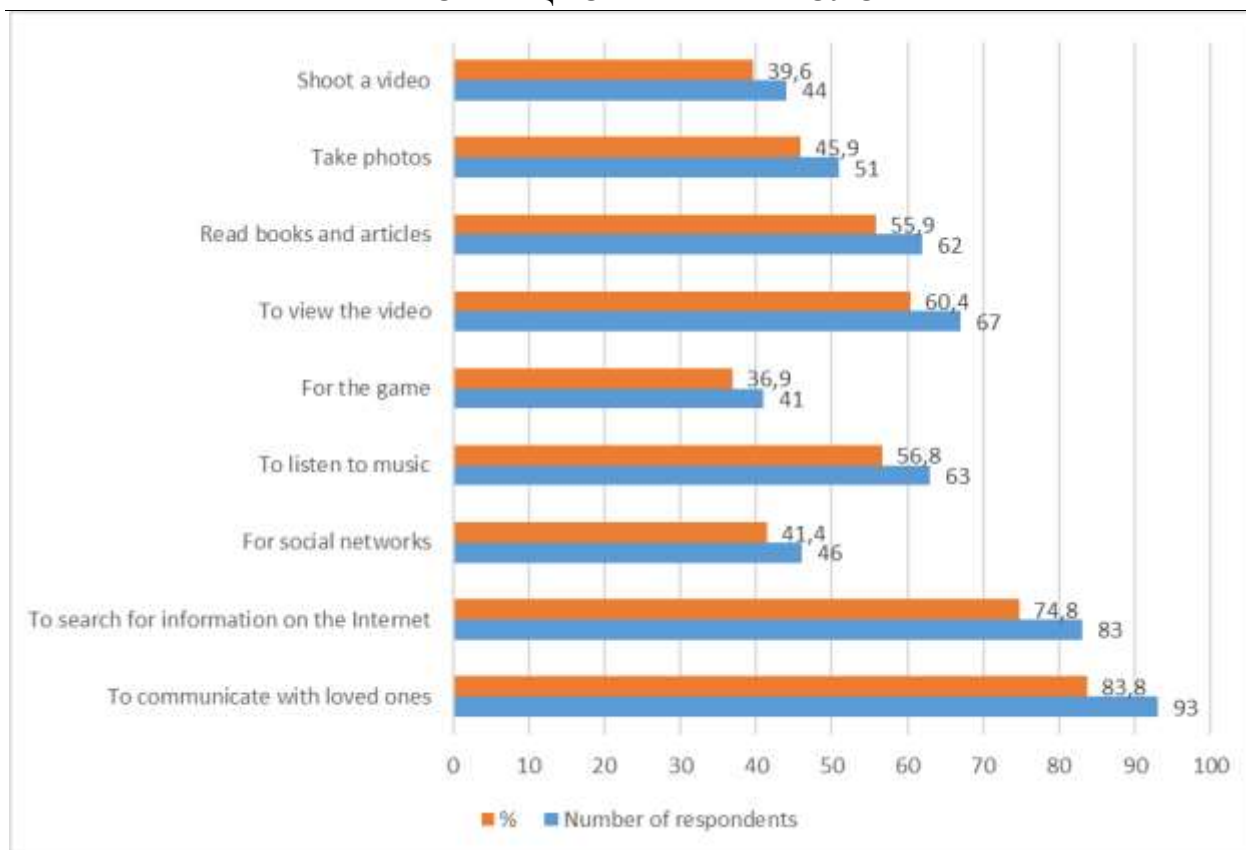


Figure 1-Diagram of the frequency of using various smartphone services.

Based on the data obtained (Figure1), we predicted that most of the time spent with the phone is spent communicating on social networks, but this indicator was not confirmed (41.4%). Quite often, the phone is used as a device for listening to music (56.8,8 %), for searching for non-academic information (74.8,8 %) and video viewing (60.4%) (at the same time, respondents claimed that they watch videos by subject and this proved the importance of creating video conventions in electronic educational resources), for making phone calls (83.8,8 %). With approximately the same frequency , the smartphone serves as a means for taking videos and photos (39.6 and 45.9%). Percentages correspond to the number of respondents who spend at least one hour on this type of activity every day.

As for the gender characteristics of phone use, young men are less likely to make calls ($p < 0.01$), but more likely to use the phone for games ($p < 0.01$) and watching videos ($p < 0.01$).

According to the PUMP questionnaire, 2.2% of students were found to have problematic mobile phone use, while 13.1 % were classified as at risk. It was found that problematic phone use positively correlates with the time spent on the Internet ($p < 0.01$), as well as certain types of activity using a mobile phone. The strongest correlation was found with the time spent in social networks ($R_{sp} = 0.45$, $p < 0.001$) and watching video and TV ($R_{sp} = 0.25$, $p < 0.01$). At a lower level ($p < 0.05$), links were obtained with the search for information not related to school, as well as with video and photography.

Analysis of the obtained correlations, taking into account gender, leads to the conclusion that the identified associations of problematic use are characteristic, first of all, for girls. Additionally, they have a significant and fairly strong correlation with listening to music. In young men, connections of problematic use do not reach a significant level. The impact of smartphones (both positive and negative) on students ' learning was assessed based on the analysis of responses to the questionnaire questions (Table 1).

Analysis of the responses showed that almost 20% of respondents agree that the smartphone takes time away from school, and another 34 % agreed with the "something in between" option, i.e. they recognized that the phone creates certain obstacles to preparing for classes at home. The

presence of a smartphone distracts from working in the audience, according to 42 % of respondents, 21 % agree and fully agree, and 21 % choose an ambivalent answer. The negative impact of the phone should also be attributed to its impact on cognitive processes—Reduced concentration of attention—is indicated (with varying degrees of agreement) by more than half of the respondents (56.9%).

Table 1.

The impact of a smartphone on your studies.

Statement	Totally disagree (%)	Disagree (%)	Something in between (%)	Agree (%)	Totally agree (%)	Correlation with the Pump
1 scale. Takes time away from studying in the process of preparing for classes at home	22.37	23.68	34.21	13.82	5.92	0.56
2. Distracts during classes in the classroom	26.80	31.37	20.92	15.03	5.88	0.40
3. Reduces the ability to concentrate	20.92	22.22	28.10	20.92	7.84	0.52
4. Allows you to get advice from competent persons	10.46	11.76	30.72	36.60	10.46	0.14
5. Allows you to read recommended textbooks, manuals, etc	9.87	7.89	15.13	44.08	23.03	0.03
6. Provides communication about studying with classmates and teachers	3,27	1,96	8,50	43,14	43,14	0,09
7. Helps relieve stress from studying and relax	7.19	13.07	29.41	30.07	20.26	0.39
8. Provides access to information sources	3,27	1,96	3,92	39,22	51,63	0,11

Students are more likely to agree with phrases where the phone is presented as a means of communicating about their studies, and the ability to read recommended literature and view video materials on subjects. However, students use their smartphone as a stress reliever less often ($p < 0.05$).

All three variants of the obvious negative impact of a smartphone on learning are related to each other and positively correlate with the PUMP scale score: the more dependence is shown, the greater the degree of agreement with statements in which the smartphone is associated with interference with learning. Smartphone addiction also positively correlates with the statement that the phone helps to relieve stress from studying, i.e. it acts as a means of mental self-regulation ($p < 0.01$).

The survey allows you to draw conclusions about productive smartphone use and recognize that having a phone creates new opportunities for students: 70 % agree that the phone allows you to use educational literature and resources, 47 % - to get advice, and 80 % - to communicate about their studies. It seems that the smartphone for students is really a tool that helps in their studies. The obtained correlations with the PUMP scale indicate that the reason for the negative impact may be the formed dependence on the smartphone.

The data obtained also allow us to assess the relationship between learning success and using a smartphone. As it turned out, academic performance is not related to how much time the

student spends with the phone. A weak negative correlation was obtained only with the time of listening to music ($p < 0.05$). The coefficients of rank correlation of academic performance with other types of activity using the phone turned out to be close to zero.

It was also found that academic performance is related to how much the phone distracts from studying at home or during classes in the classroom ($p < 0.05$). Teachers with high scores are less likely to consider the phone as a hindrance to studying in the walls of an educational institution or while preparing homework.

Summarizing the data obtained in the study, it can be argued that the impact of the phone on students' learning activities cannot be assessed unambiguously: there are positive effects and negative effects. The study shows that the problematic use of the phone by students, which hinders the achievement of educational tasks and reduces the productivity of learning, is a consequence of the formed dependence. The proposed model suggests that individual personality traits may serve as psychological prerequisites for the formation of addiction. It can be assumed that the age of the beginning of active mobile phone use is a predictor of the possible formation of problematic mobile phone use and its main components. The mobile phone is a unique way of coping with traditional problems of adolescence, performing a specific psychological protective function. Such problematic use of a mobile phone in adolescence is rather situational, and as the smartphone matures, it finds its true functional purpose, which does not exclude the initiation of appropriate joint preventive and preventive measures.

Referents

- [1]. Beland L.-P., Murphy R. Ill communication: technology, distraction and student performance // CEP Discussion Paper. 2015. № 1350.
- [2]. Billieux J. Problematic use of mobile phone: a literature review and a pathways model // Curr. Psychiatr. Rev. 2014. № 8 (4). P. 299-307.
- [3]. Lepp A., Barkley J. E., Karpinski A. C. The relationship between cell phone use and academic performance in a sample of U. S. college students // SAGE Open. 2015. № 1–9.
- [4]. Merlo L. J., Stone A. M., Bibbey A. Measuring Problematic Mobile Phone Use: Development and Preliminary Psychometric Properties of the PUMP Scale // Journal of Addiction. 2013. Vol. 2013.
- [5]. Norries C., Hossain A., & Soloway E. Using smartphones as essential tools for learning: A call to place schools on the right side of the 21st century // Educational Technology. 2011. № 51 (3). P. 18-25.
- [6]. Roberts J. A., Petnji Yaya L. H., Manolis C. H. The invisible addiction: cell-phone activities and addiction among male and female college students // J. Behav. Addict. 2014. № 3. P. 254–265.
- [7]. Siew Foen [et al.] The Relationship Between Smartphone Use and Academic Performance: A Case of Students in a Malaysian Tertiary Institution // Malaysian Online Journal of Educational Technology. 2017. Vol. 5.
- [8]. Taneja C. The psychology of excessive cellular phone use // Delhi Psychiatry J. 2014. № 17. P. 448–451.
- [9]. Ward Adrian F., Duke Kristen, Gneezy Ayelet, Bos Maarten W. Brain Drain: The Mere Presence of One's Own Smartphone Reduces Available Cognitive Capacity // Journal of the Association for Consumer Research. 2017. № 2. P. 140-154.
- [10]. Абдуманов А.А., Абсалямов Д. Р. Проблемы и задачи использования информационно-коммуникационных технологий в процессе самообразования студентов // НОВЫЕ ГОРИЗОНТЫ-2021 Сборник материалов VIII Белорусско-Китайского молодежного инновационного форума 11–12 ноября 2021 года, Минск -БНТУ -С. 77-79.

УДК 662.997; 669.054.8

A COMPREHENSIVE REVIEW OF ENERGY STORAGE SYSTEMS: TECHNOLOGIES APPRAISAL AND GRID SCALE APPLICATIONS

A.A. Kuchkarov¹, D.U Khoshimov¹, I.N. Rakhmatshoev², A.Jumaboev¹

Fergana polytechnic institute, Uzbekistan

e-mail: diorbekxoshimov1757@mail.ru

(Received on November 1 rd, 2022)

From the past few years, the growing concerns on environmental effects due depletion of fossil fuels has resulted in transition towards RES to satisfy the global energy demand. Eco-friendliness, scalability and other extensive features of RES has attracted its deployment in commercial, industrial, and residential

sectors. This is further supported by the quick progression in power electronics, which aids the complete control of RES limited by stochastic natural conditions. Moreover, RES have various limitations like poor load following, intermittent power generation and non-dispatchable nature. Due to these factors, their coordination in the grid system is a challenging task for efficient operation, particularly for high capacity systems. The notable challenges faced during the integration of RES are voltage instability, load discrepancy, frequency fluctuation, poor power quality and load-following. Along with the fluctuations of the renewable energy technologies production, storage is important for power and voltage smoothing. Energy storage is also important for energy management, frequency regulation, peak shaving, load levelling, seasonal storage and standby generation during a fault. Thus, storage technologies have gained an increased attention and have become more than a necessity nowadays. This paper presents an up to date comprehensive overview of energy storage technologies. It incorporates characteristics and functionalities of each storage technology, as well as their advantages and disadvantages compared with other storage technologies. Comparison tables with several characteristics of each storage method are included, while different applications of energy storage technologies are described as well[1].

Key words: Electrical, mechanical, chemical, electrochemical, thermal energy storage, seasonal storage, energy management, energy and power density, lifetime in cycles, self-discharge rate and maturity, Power Quality, Frequency regulation, Peak shaving, Integration of Renewable energies.

Аннотация. За последние несколько лет растущая озабоченность по поводу воздействия на окружающую среду из-за истощения запасов ископаемого топлива привела к переходу на ВИЭ для удовлетворения глобального спроса на энергию. Экологичность, масштабируемость и другие широкие возможности ВИЭ привлекли внимание к его внедрению в коммерческом, промышленном и жилом секторах. Это также подтверждается быстрым развитием силовой электроники, которая помогает полностью контролировать ВИЭ, ограниченные стохастическими природными условиями. Кроме того, ВИЭ имеют различные ограничения, такие как плохое следование нагрузке, прерывистая выработка электроэнергии и недиспетчерский характер. Из-за этих факторов их координация в энергосистеме является сложной задачей для эффективной работы, особенно для систем с высокой пропускной способностью. Заметными проблемами, возникающими при интеграции ВИЭ, являются нестабильность напряжения, несоответствие нагрузки, колебания частоты, низкое качество электроэнергии и отслеживание нагрузки. Наряду с колебаниями производства технологий возобновляемой энергии, хранение важно для сглаживания мощности и напряжения. Накопление энергии также важно для управления энергопотреблением, регулирования частоты, сглаживания пиковых нагрузок, выравнивания нагрузки, сезонного накопления и резервного производства во время неисправности. Таким образом, технологии хранения получили повышенное внимание и стали более чем необходимостью в наши дни. В данной статье представлен актуальный всесторонний обзор технологий хранения энергии. Он включает в себя характеристики и функциональные возможности каждой технологии хранения, а также их преимущества и недостатки по сравнению с другими технологиями хранения. Включены сравнительные таблицы с некоторыми характеристиками каждого метода хранения, а также описаны различные области применения технологий накопления энергии.

Ключевые слова: электрическое, механическое, химическое, электрохимическое, аккумулятирование тепловой энергии, сезонное аккумулятирование, управление энергопотреблением, удельная энергия и мощность, срок службы в циклах, скорость и зрелость саморазряда, качество электроэнергии, регулирование частоты, сглаживание пиков, интеграция возобновляемых источников энергии.

Annotatsiya. So'nggi bir necha yillardan beri qazib olinayotgan birlamchi energiya resurslarining kamayishi tufayli va atrof-muhitga ta'sir qilish bo'yicha ortib borayotgan muammolar global energiya talabini qondirish uchun QTEM ga o'tishga olib keldi. QTEM ning ekologik tozaligi va boshqa keng ko'lamli xususiyatlari uni tijorat, sanoat va turar-joy sektorlarida qo'llashni o'ziga jalb qildi. Bu energiya tarmog'ining tez rivojlanishida qo'llab-quvvatlanadi. Bundan tashqari, QTEM ni ishlatishda turli cheklovlari bor, masalan, noteks yuklanish, intervalgacha quvvat ishlab chiqarish va tabiatdagi o'zgarishlar. Ushbu omillar tufayli ularni tarmoq tizimida samarali ishlash, ayniqsa yuqori quvvatli tizimlar uchun qiyin vazifadir. QTEM integratsiyasida duch keladigan jiddiy muammolar kuchlanishning beqarorligi, yuklamaning mos kelmasligi, chastotaning o'zgarishi, sifatsiz quvvat va tarmoqdagi nobarqarorliklar. Qayta tiklanadigan energiya texnologiyalarini ishlab chiqarishning o'zgarishi bilan bir qatorda, energiya saqlash rizimi quvvat va kuchlanishni bir me'yorda usglab turish uchun muhimdir. Energiya saqlash tizimi energiyani boshqarish, chastotani tartibga solish, eng yuqori iste'mol vaqtida,

yuklamani tekislash, mavsumiy saqlash imkoniyati va nosozlik paytida tarmoqning ishlab turishi uchun ham muhimdir. Shunday qilib, energiya saqlash texnologiyalari tobora ko'proq e'tibor qaratilmoqda. Ushbu maqolada energiyani saqlash texnologiyalarining to'liq sharhi yoritilgan. U har bir energiya saqlash texnologiyasining xususiyatlari va funksiyalarini, shuningdek, boshqa saqlash texnologiyalari bilan solishtirganda ularning afzalliklari va kamchiliklarini o'z ichiga oladi. Har bir energiya saqlash usulining bir nechta xususiyatlariga ega bo'lgan taqqoslash jadvali keltirilgan, shu bilan birga energiya saqlash texnologiyalarining turli xil qo'llanilishi ham tavsiflangan [1].

Kalit so'zlar: Elektr, mexanik, kimyoviy, elektrokimyoviy, issiqlik energiyasini saqlash, mavsumiy energiya saqlash, energiyani boshqarish, javob vaqti, energiya va quvvat zichligi, sikllarda ishlash muddati, Quvvat sifati, Chastotani tartibga solish, qayta tiklanadigan energiya integratsiyasi.

1. Introduction

Renewable Energy Sources (RES) have been growing rapidly over the last few years. The spreading of renewables has become stronger due to the increased air pollution, which is largely believed to be irreversible for the environment. Moreover, the depletion of fossil fuel resources, the increased oil prices and the growth in electricity demand are important factors for the growing attention in RES. In addition to that, buildings in Europe are responsible for the 40% of the total EU energy consumption, and as a result they contribute to greenhouse gas emissions and, possibly, to climate change. Therefore, the reduction of the energy consumption and the use of RES in buildings are believed to have a positive impact on climate and gradual independency on conventional fuels [2].

On the other hand, the penetration of renewable energy technologies causes major problems to the stability of the electrical grid. This happens because renewable energy production cannot be predicted accurately, as it relies on weather conditions such as sunlight and wind. For instance, when the clouds suddenly appear or the wind stops blowing then the energy production from photovoltaics and wind turbines will be decreased dramatically. Thus, energy storage can allow energy to be stored during high renewable generation or low demand periods, and to be used during low renewable production or high demand periods. Along with the fluctuations of the renewable energy technologies production, storage is important for power and voltage smoothing. Energy storage is also important for energy management, frequency regulation, peak shaving, load leveling, seasonal storage and standby generation during a fault. Thus, storage technologies have currently gained an increased attention and have become more than a necessity [3].

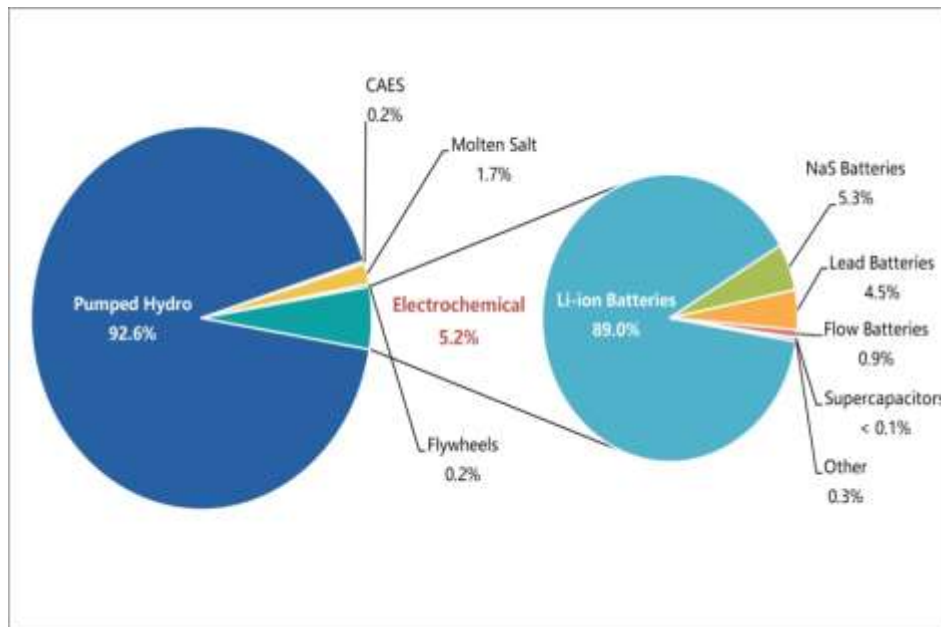


Fig. 1: global total operational energy storage project capacity (MW).

are the third most developed storage method with 1.63 GW global power capacity, followed by electromechanical storage with 1.57 GW global installed power capacity. Finally, a promising energy storage technology is that of hydrogen, which accounts for a small share compared to the above storage groups, with almost 15 MW global installed storage capacity [4].

The various storage technologies are in different stages of maturity and are applicable in different scales of capacity. Pumped Hydro Storage is suitable for large-scale applications and accounts for 92.6% of the total installed capacity in the world, with 184.7 GW in operation (Fig. 1). Following, thermal energy storage has 3.2 GW installed power capacity, in which the 75% is deployed by molten salt thermal storage technology.

Electrochemical batteries

2. Energy storage technologies

Energy storage devices can be categorized as mechanical, electrochemical, chemical, electrical, or thermal devices, depending on the storage technology used (Figure 2). Mechanical technology, including pumped hydropower generation, is the oldest technology. However, a limitation of this technology is its need for abundant water resources and a different geographic elevation, as well as the construction of power transmission lines to households that consume electricity. Recently, transmission-line construction cost has surpassed the cost of installing a pumped hydropower generation facility.

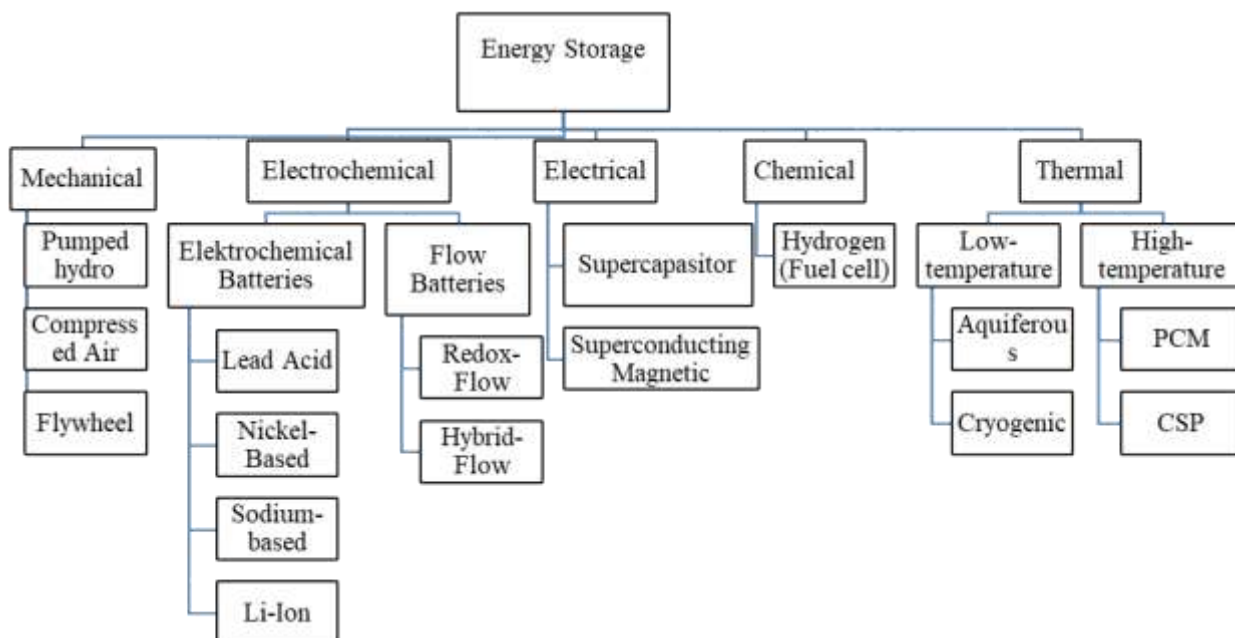


Fig. 2. Classification of energy storage technologies by the form of stored energy.

2.1. Pumped Hydro Storage (PHS).

Pumped-storage hydroelectricity (PSH), or pumped hydroelectric energy storage (PHES), is a type of hydroelectric energy storage used by electric power systems for load balancing. The method stores energy in the form of gravitational potential energy of water, pumped from a lower elevation reservoir to a higher elevation. Low-cost surplus off-peak electric power is typically used to run the pumps. During periods of high electrical demand, the stored water is released through turbines to produce electric power. Although the losses of the pumping process make the plant a net consumer of energy overall, the system increases revenue by selling more electricity during periods of peak demand, when electricity prices are highest. If the upper lake collects significant rainfall or is fed by a river then the plant may be a net energy producer in the manner of a traditional hydroelectric plant. Currently there are globally over 300 PHS plants with a total installed capacity of 181 GW.

The PHS system consists of two reservoirs in different levels and a unit to pump water to the upper reservoir in order to convert electricity to potential energy, as mentioned above. Also, there is a turbine to generate electricity when needed. The amount of stored energy is proportional to the quantity of water that can be stored and the height difference between the two levels ($E = mgh$). The lower reservoir can be the open sea or a lake, but it must be near a hill, natural or man-made.

Among the advantages of PHS are the relatively high efficiency (65–85%), the long lifetime (30–60 years) and the fast response time (< 1 min). In addition, there can be large power capacity (100–1000 MW), long storage period and low cycle cost (\$0.1–1.4/ kWh/cycle). The drawbacks include long project lead time (around 10 years), large land area, high capital cost (\$500–4600/kW) and environmental impact (due to the cutting of trees). Finally, the difficulty of finding a topographically suitable area with large water capacity is a major disadvantage.

2.2. Thermal energy storage (TES)

Thermal Energy Storage (TES) systems can store heat using different means in insulated repositories for later use in many industrial and residential applications, like space heating or cooling, hot water production or electricity generation. TES can be simply defined as the temporary storage of thermal energy

at low or high temperatures. Thermal storage systems are deployed for the overcoming of the mismatch between demand and supply of thermal energy and thus they are important for the integration of RES.

Concentrated Solar Power (CSP) systems use the sunlight to produce heat. The heat energy can be stored easily before conversion to electricity and eventually provide electrical energy by a conventional plant. CSP plants consist of two functionality parts: one that converts solar energy into heat and another that converts heat into electrical energy. When there is sunlight, cold salt at about 265 °C is pumped from the cold temperature storage tank to the solar power tower. Hot salt at around 550 °C is generated by the concentrated solar beams at the receiver of the solar tower and then, it is used to produce steam in a steam turbine for electricity generation. Also, any additional hot salt is stored in a high temperature storage tank to be used during the night to generate additional electricity.

The CSP has power capacity between 10 kW (for small applications) to 200 MW (for grid connection applications). When CSP plant is equipped with thermal storage this is considered as a long-term energy storage method because it can store energy for several hours. For example, they can produce electricity from heat even on cloudy days or after sunset. In other words, when production is required after sunset, the stored heat is released into the steam cycle and the plant continues to produce electricity. Additionally, the losses in thermal storage cycles of CSP systems are much less than other energy storage technologies (e.g. PHS, batteries). Thus, the thermal storage in CSP is more effective and less costly. The main disadvantages of CSP are the risk of the liquid salt to freeze at relatively low temperatures (265 °C) and the risk of salt decomposition at higher temperatures. Kuravi et al. [9] listed several operational solar thermal power plants with integrated storage, including their characteristics regarding the type, storage medium, power plant capacity and storage duration capacity.

2.3. Compressed Air Energy Storage (CAES)

Compressed-air energy storage (CAES) is a way to store energy for later use using compressed air. At a utility scale, energy generated during periods of low demand can be released during peak load periods. CAES is classified as a long-term energy storage method because it can reserve or supply power for days. It is not an independent system and has to be associated to a gas turbine plant. When there is excess energy, or the electricity demand is low, the compressor stores air into a sealed volume to a high pressure. During peak loads or when the electricity price is high, the high-pressured air goes through a turbine to generate power [5]. A typical power capacity of CAES plant ranges between 100 and 300 MW.

Firstly, it consists of a motor (for charging) and a generator (for discharging). Furthermore, there is an air compressor with an air cooler for economic compression and reduction of moisture content of the compressed air. Next, there is a recuperator (to preheat the air from cavern) and a low and a high-pressure turbine. The container for storing compressed air is located underground, as mentioned above. Finally, there are equipment controls and auxiliaries, i.e., fuel storage and heat exchanger units. Although the equipment used in CAES plants is mature and well proven, CAES plants lack the maturity of some other EES systems.

2.4. Batteries

Batteries are the most popular and mature energy storage devices. They are classified as long-term energy storage devices. They can connect in series and/or parallel combination to increase their power capacity to be compatible with different applications. There are two main categories of batteries: electrochemical and redox flow batteries. Electrochemical batteries can store energy by creating electrically charged ions using chemical reactions between positive and negative plates. In other words, during charging the electricity (direct current) is converted to chemical energy, and during discharging the chemical energy is converted back to electricity (flow of electrons in direct current form) [6]

2.4.1. Lead-acid batteries

Lead-acid batteries are the most mature (invented in 1859) and widely used rechargeable electrochemical devices in vehicles and in stationary equipment. The anode is made of metallic lead (Pb), the cathode is made of lead dioxide (PbO₂) and the electrolyte is sulfuric acid (H₂SO₄)

The rated voltage of a lead-acid cell is 2V and its lifetime is between 3 and 12 years. Lead-acid batteries are low cost devices (\$150–500/kWh), have relatively high efficiency (65–80%) and are reliable and suitable for power quality and spinning reserve applications. Furthermore, their response time is fast (< 5 ms) and they have small daily self-discharge rate (< 0.3%/day). Among their disadvantages are the low energy density (25–45 Wh/kg), the low specific power (180–200 W/kg), the limited cycle life (200–1800 cycles), the high maintenance requirements and some environmental impacts (they emit explosive gas and acid fumes). Also, they are slow to charge and they have poor low temperature performance, so they require a thermal management system. It is not recommended to completely discharge the lead-acid batteries (because their lifetime depends on the cycle Depth-of-Discharge), so it is necessary to install a larger battery

bank to keep the battery life constant. Furthermore, lead-acid batteries are expensive devices for RES because of their maintenance and replacement costs.

2.4.2. Lithium-ion (Li-ion) batteries

Lithium-ion (Li-ion) batteries were commercialized by Sony in 1991. The cathode is composed of lithium-based compounds (e.g. LiCoO_2 , LiMnO_2 , LiFePO_4) and the anode is made from graphitic carbon (C). The electrolyte is normally a non-aqueous liquid organic solvent mix with dissolved lithium salts.

The recent related research on Li-ion batteries focuses on cost reduction (which is about \$600–2500/kWh) by the use of cheaper materials, lifetime increase and reduction of high flammability risk. Their advantages compared with NiCd and lead-acid batteries are the higher energy density (80–200 Wh/kg) and energy efficiency (90–97%), the lower self-discharge rate ($< 5\%$ /month) and the extremely low maintenance required. In addition, lithium ion batteries have fast response time (< 5 ms), high power density (500–2000 W/kg), wide operating temperatures (-20 to 60 °C for charge and -40 to 65 °C for discharge) and more than 1000–10,000 life cycles. Unfortunately, the lifetime of lithium ion batteries is temperature dependent and for that reason they are unsuitable for back-up applications where they may become completely discharged. Another drawback is the safety issue due to the metal oxide electrodes, which are thermally unstable and can decompose at raised temperatures, releasing oxygen and thermal energy. Therefore, to minimize this safety problem, lithium ion batteries are equipped with a monitoring unit to avoid over-charging and over-discharging. Furthermore, there is a maximum charge and discharge current limit on most packs [7].

2.4.4. Flow batteries

Flow batteries are relatively new and promising storage systems and are considered as long-term energy storage devices for large-scale applications. They convert electrical energy into chemical potential energy by charging two liquid electrolyte solutions and releasing the stored energy. The electrolytes are stored externally in tanks/reservoirs and pumped through the electrochemical cell that converts chemical energy directly to electricity and vice versa. It is very easy to replace or increase the amount of the electrolytes, thus their capacity is easily scalable. Flow batteries have two sets of electrolytes which are pumped through separate loops and are separated by a microporous separator or an ion conducting membrane. The operation is based on reduction-oxidation reactions of electrolytes. During charging, the one electrolyte is oxidized at the anode and the other electrolyte is reduced at the cathode. During discharging, a reverse process occurs. Flow batteries can be used in a wide range of stationary applications.

They overcome the disadvantages of typical electrochemical batteries, in which the electrochemical reactions create solid compounds that are stored directly on the electrodes causing limited storage capacity [8].

2.5. Superconducting magnetic energy storage (SMES)

Superconducting Magnetic Energy Storage (SMES) is a relatively new technology method that first induces DC current into a coil of a superconducting wire and then stores electrical energy in a magnetic field. There are no resistive losses nor any need for energy conversion to other forms. When the wire reaches a temperature of -270 °C, the phenomenon of superconductivity occurs. The main components of SMES are the superconducting unit, the refrigeration system and a power conversion system. The energy stored can be calculated as $E = LI^2/2$, where L is the inductance of the coil and I is the current passing through [4,65]. SMES is a short-term energy storage method with an extremely high operational cost (\$1000–10,000/kWh) [10]. The response time is fast, which makes the SMES suitable for stability applications. Moreover, SMES is a reliable method and has high energy efficiency (90–95%). Also, the lifetime of the superconducting coil is high, although there is mechanical stress in the components leading to material fatigue [11].

2.6. Flywheel energy storage (FES)

The energy stored in a flywheel is in the form of kinetic energy of a rotating mass. It acts as a motor during charging, and as a generator from the rotational energy during discharging. The energy that can be stored is calculated as $E = J\omega^2/2$, where J is the moment of inertia and ω the angular velocity. The faster the flywheel rotates the more energy it stores. Flywheel storage is considered as a short-term storage method, since the discharge time is from some minutes to 1 h. There are two types of flywheel, the lower speed (up to 6000 rpm) and the higher speed (up to 60,000 rpm). Low speed flywheels have specific energy near 10–30 Wh/kg and they are made of steel rotors and conventional bearings. High speed flywheels can achieve specific energy of 100 Wh/kg because of the light weight and high strength composite rotors. The flywheel storage system, which consists of the motor/generator, the two magnetic bearings that rotate a mass in order to decrease friction at high speed and the vacuum to reduce wind shear. A flywheel storage device shares some attractive qualities such as long lifetime (15–20 years), long cycle life (10,000–100,000 cycles) and high efficiency (90–95%). However, flywheels have a high self-discharge ($\sim 20\%$ per hour), so they do not

constitute an adequate device for longterm energy storage. In addition to that, as mentioned above, the energy density is low and the capital cost is high [12].

3. Comparison of the various storage methods

The choice of the ideal storage method to be used depends on several factors: the amount of energy or power to be stored (small-scale or large-scale), the time for which this stored energy is required to be retained or to be released (short-term or long-term), spacing, portability, environmental issues, energy efficiency, cost, and so forth. For instance, PHS and CAES are used in stationary large-scale applications. Also, flywheels and supercapacitors are suitable for short-term applications, such as a brief auxiliary power supply due to an unexpected interruption. Further, CAES and flow batteries are a good choice for peak-hour load leveling when high energy storage is required (many MWh). Additionally, lithium-ion batteries are very efficient, but expensive for remote area applications. Although flow batteries are considered as a promising storage solution because they are scalable, they are still in the developing stage. Some other promising battery solutions are the lithium-ion batteries and NaS batteries.

Table 1

	supercap	SMES	flywheel	lead-acid	lithium-ion	NaS	redox-flow	hydrogen	pumped hydro	CAES
energy density in Wh/l	2-10	0,5-10	80-200	50-100	200-350	150-250	20-70	750/250bar 2400/liquid	0,27-1,5	3-6
installation costs in €/kW	150-200	high	300	150-200	150-200	150-200	1000-1500	1500-2000	500-1000	700-1000
installation costs in €/kWh	10000-20000	high	1000	100-250	300-800	500-700	300-500	0,3-0,6	5-20	40-80
reaction time	<10ms	1-10ms	>10ms	3-5ms	3-5ms	3-5ms	>1s	10min	>3min	3-10min
self-discharge rate	up to 25% in first 48h	10-15 %/day	5-15 %/h	0,1-0,4 %/day	5 %/month	10 %/day	0,1-0,4 %/day	0,003-0,03 %/day	0,005-0,02 %/day	0,5-1 %/day
cycle life-time	>1Mill.	>1Mill.	>1Mill.	500-2000	2000-7000	5000-10000	>10000	>5000		
life-time in years	15	20	15	5-15	5-20	15-20	10-15	20	80	ca. 25
system efficiency in %	77-83	80-90	80-95	70-75	80-85	68-75	70-80	34-40	75-82	60-70
short-term (<1min)	XXX	XXX	XXX		X		X			
mid-term (>1min, <2d)			X	XXX	XXX	XX	XX	X	XX	XX
long-term (>2d)				X		X	XX	XXX	XXX	XX

Table 1 contain the characteristics of all storage methods. A comparison of all energy storage technologies by their power rating, autonomy at rated power, energy and power density, lifetime in cycles and years, energy efficiency, maximum DoD (permitted), response time, capital cost, self discharge rate and maturity is presented.

4. Conclusions

Nowadays, energy storage is the key to a new modern energy world based mainly on renewable energy sources. Most energy storage technologies have been technically developed and are currently in use, but there are still plenty of challenges. Most of them are economically expensive solutions and require more research to ensure their durability and reliability. This article provides a comprehensive review and analysis of current energy storage technologies and their current features. As a result of the analysis, storage features and functions, advantages and disadvantages are included. In particular, the full information on pumped hydro storage systems (PHS), compressed air energy storage (CAES), several types of storage batteries, hydrogen fuel cells, thermal energy storage (TES), superconducting magnetic energy storage (SMES), Flywheel energy storage (FES) is given. In addition, comparison tables of the most important features of all storage methods are given. All storage technologies can enhance the quality, stability and reliability of grid power systems. However, choosing the right storage method is based on several parameters such as capital and operating costs, power density, energy density, lifetime and cycle life, and efficiency, as well as capacity and portability.

References

- [1]. REN 21. Renewables 2017 Global Status Report 2017. Paris, France; 2017.
- [2]. Bilgili M, Ozbek A, Sahin B, Kahraman A. An overview of renewable electric power capacity and progress in new technologies in the world. *Renew Sustain Energy Rev* 2015;49:323–34.
- [3]. Ellabban O, Abu-Rub H, Blaabjerg F. Renewable energy resources: current status, future prospects and their enabling technology. *Renew Sustain Energy Rev* 2014;39:748–64.
- [4]. IRENA. Rethinking energy 2017: accelerating the global energy transformation. Abu Dhabi: International Renewable Energy Agency; 2017.
- [5]. Luo X, Wang J, Dooner M, Clarke J, Krupke C. Overview of current development in compressed air energy storage technology. *Energy Procedia* 2014;62:603–11.
- [6]. <http://dx.doi.org/10.1016/j.egypro.2014.12.423>.
- [7]. Yekini Suberu M, Wazir Mustafa M, Bashir N. Energy storage systems for renewable energy power sector integration and mitigation of intermittency. *Renew Sustain Energy Rev* 2014;35:499–514. <http://dx.doi.org/10.1016/j.rser.2014.04.009>.
- [8]. Chen H, Cong TN, Yang W, Tan C, Li Y, Ding Y. Progress in electrical energy storage system: a critical review. *Prog Nat Sci* 2009;19:291–312.
- [9]. Luo X, Wang J, Dooner M, Clarke J. Overview of current development in electrical energy storage technologies and the application potential in power system operation. *Appl Energy* 2015;137:511–36.
- [10]. Kuravi S, Trahan J, Goswami DY, Rahman MM, Stefanakos EK. Thermal energy storage technologies and systems for concentrating solar power plants. *Prog Energy Combust Sci* 2013;39:285–319. <http://dx.doi.org/10.1016/j.pecs.2013.02.001>
- [11]. Daim TU, Li X, Kim J, Simms S. Evaluation of energy storage technologies for integration with renewable electricity: quantifying expert opinions. *Environ Innov Soc Transit* 2012;3:29–49. <http://dx.doi.org/10.1016/j.eist.2012.04.003>
- [12]. Kousksou T, Bruel P, Jamil A, El Rhafiki T, Zeraouli Y. Energy storage: applications and challenges. *Sol Energy Mater Sol Cells* 2014;120:59–80.
- [13]. Carrasco JM, Franquelo LG, Bialasiewicz JT, Galván E, Guisado RCP, Prats ÁM, et al. Power-electronic systems for the grid integration of renewable energy sources: a survey. *IEEE Trans Ind Electron* 2006;53:1002–16.

**CRYSTAL STRUCTURE AND MAGNETIC PROPERTIES
FERRITES Ba-Fe-O, Bi-Fe-O, SYNTHESIZED IN NGO "PHYSICS-SUN"**

U.R. Salomov¹, M.S. Paizullakhanov², A.A. Kuchkarov³, A.A. Xolmatov⁴

^{1,3,4}Fergana Polytechnic Institute, Republic of Uzbekistan

²Institute of Materials Science of the Academy of Sciences, Republic of Uzbekistan

(corresponding author). fayz@bk.ru, x.xolmatov@ferpi.uz

(Received on November 1 rd, 2022)

Alloys based on Ba-Fe-O have been synthesized in a large solar furnace NGO “Physics-Sun”. The obtained barium hex ferrite with magnetic characteristics suitable for solving technical problems for the manufacture of protective coatings. The experimentally observed increase in the specific magnetization of BiFe_{0.75}Ni_{0.25}O₃ with respect to the data obtained in nominally pure bismuth ferrite is associated both with the suppression of the cycloidal spin structure due to the partial substitution of nickel cations for iron cations and with the establishment of ferromagnetic exchange interaction between neighboring Fe³⁺ and Ni³⁺ ions. The results of ab initio (LSDA + U approximation of the DFT method) calculations of the band structure suggest that in the ground state BiFe_{0.75}Ni_{0.25}O₃ is a semiconductor with a band gap of 1.94 eV.

Keywords: Crystal structure, magnetic properties, ferrites, synthesis, solar furnace.

Сплавы на основе Ва-Fe-О были синтезированы в большой солнечной печи НПО «Физика-Солнце». Полученный гексаферрит бария с магнитными характеристиками пригоден для решения технических задач по изготовлению защитных покрытий. Наблюдаемый в эксперименте рост удельной намагниченности BiFe_{0,75}Ni_{0,25}O₃ по сравнению с данными, полученными в номинально чистом феррите висмута, связан как с подавлением циклоидальной спиновой структуры за счет частичного замещения катионов железа катионами никеля, так и с установлением ферромагнитного обменного взаимодействия между соседними ионами Fe³⁺ и Ni³⁺. Результаты расчетов зонной

структуры *ab initio* (LSDA + U-приближение метода DFT) позволяют предположить, что в основном состоянии $\text{BiFe}_{0,75}\text{Ni}_{0,25}\text{O}_3$ является полупроводником с шириной запрещенной зоны 1,94 эВ.

Ключевые слова: Кристаллическая структура, магнитные свойства, ферриты, синтез, солнечная печь.

*Ba-Fe-O asosidagi qotishmalar "Fizika-Quyosh" ilmiy ishlab chiqarish birlashmasi yirik quyosh pechkasida sintez qilingan. Himoya qoplamalar ishlab chiqarish uchun texnik muammolarni hal qilish uchun mos magnit xususiyatlari bilan olingan bariy hex ferrit. Nominal toza vismut ferritida olingan ma'lumotlarga nisbatan $\text{BiFe}_{0,75}\text{Ni}_{0,25}\text{O}_3$ ning o'ziga xos magnitlanishining eksperimental kuzatilgan ortishi ham temir kationlari uchun nikel kationlarini qisman almashtirish tufayli sikloid spin strukturasining bostirilishi bilan bog'liq. qo'shni Fe^{3+} va Ni^{3+} ionlari o'rtasida ferromagnit almashinuv o'zaro ta'sirini o'rnatish. Tarmoq strukturasining *ab initio* (LSDA + U yaqinlashuvi DFT usuli) hisob-kitoblari natijalari shuni ko'rsatadiki, $\text{BiFe}_{0,75}\text{Ni}_{0,25}\text{O}_3$ tuproq holatida 1,94 eV tarmoqli bo'shlig'iga ega bo'lgan yarimo'tkazgichdir.*

Kalit so'zlar: Kristal tuzilishi, magnit xossalari, ferritlar, sintez, quyosh pechi.

Introduction

The development and study of substances exhibiting magnetic properties and properties of multiferroics is of interest from both fundamental and applied points of view. Interest in the study of barium ferrites Ba-Fe-O, in the particular case of M-type with a hexagonal structure ($\text{BaFe}_{12}\text{O}_{19}$) and solid solutions based on them, [1–4], is due to a special combination of their physicochemical characteristics: high corrosion resistance [5] and chemical stability makes them environmentally friendly and usable with virtually no time limits. The combination of the coercive force $F_c = \sim 160\text{--}55 \text{ kA / m}$ [6–8] with high residual induction makes it possible to fabricate permanent magnets with the required specific magnetic energy and low electrical conductivity ($\rho \sim 110 \text{ Om} \cdot \text{sm}$). Until recently, barium hex ferrites were used only in the manufacture of permanent magnets [10] and for high-density magnetic storage media [11]. In recent years, works have appeared showing the possibility of using such compositions in combination with multiferroics [12, 13]. The experiment showed that barium hex ferrite $\text{BaFe}_{12}\text{O}_{19}$ is a promising material for absorption of electromagnetic radiation in the microwave range. Known works on the effective absorption of electromagnetic radiation $\text{BaFe}_{12}\text{O}_{19}$ in the decimeter and centimeter spectral regions [14,15]. The advantages of barium hex ferrites include high crystalline and magnetic anisotropy, high values of the ferrimagnet - paramagnetic phase transition temperature. This is a consequence of a special combination of exchange magnetic interactions in the sub lattices, which lead to the formation of collinear ferromagnetic ordering with a Curie Temperature $T_c \sim 740 \text{ K}$. Changes in the magnetic exchange bonds of iron ions in multicomponent oxide systems upon the introduction of diamagnetic ions [16, 17] or deviations from oxygen stoichiometry [18]) makes it possible to control the functional properties of barium ferrites. The multiferroic bismuth ferrite BiFeO_3 has two order parameters: antiferromagnetic G-type ordering ($T_N = 643 \text{ K}$) and ferroelectric ordering ($T_C = 1083 \text{ K}$) [19, 20]. The use of BiFeO_3 in technical devices is limited due to the presence in its structure of a spin cycloid incommensurate with the period of the crystal lattice, which leads to a state of practically zero magnetization [21]. To suppress cycloids, various methods are used, implementation, one of which is the partial replacement of Bi^{3+} cations with isovalent cations of rare earth elements [22, 23]. The high isomorphic capacity of the cation-substituted BiFeO_3 samples makes it possible to control their composition and physical properties over a wide temperature range. The resulting magnetization of bismuth ferrite with partially substituted cations of rare-earth elements of bismuth cations is due to the violation of the collinear ordering of the magnetic moments of iron cations, which leads to the appearance of weak ferromagnetism. According to modern concepts, the main reason for the violation of the collinearity of the magnetic moments of Fe^{3+} cations is the Dzyaloshinsky – Moriya interaction [24]. Therefore, it is also of interest to replace the Fe^{3+} cations with transition metal cations, where both the effects of the appearance of weak ferromagnetism due to the suppression of the spin cycloid as a result of structural modification and the establishment of ferromagnetic interaction between Fe cations and cations of transition 3d metals are possible.

The aim of this work is to study the crystal structure and magnetic properties of ferrites based on Ba-Fe-O, Bi-Fe-O, synthesized under various conditions, and to reveal the features of the magnetic characteristics when deviating from the stoichiometry of the composition.

Sample synthesis and experimental methods

The samples were synthesized by melting in a "large solar oven" chamber and by solid-phase reactions in quartz ampoules at temperatures of the order of 1200 K in a one-zone resistance furnace. The study of the crystal structure was carried out in CuK α radiation in the mode of taking X-ray diffraction patterns by points at room temperature.

The temperature dependences of the specific magnetization and magnetic susceptibility were studied by the pondeoromotive method. The measurement error of the specific amagnetization is $\pm 0.005 \text{ A} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-1}$, the magnetic susceptibility is $\pm 0,005 \cdot 10^{-8} \text{ m}^3 \cdot \text{kg}^{-1}$ [25]. Magnetic hysteresis loops were studied on a Cryogenic LTD setup).

Experiment Results

Figure 1 shows the X-ray fluorescence spectrum of barium and strontium ferrites obtained by melting in a solar oven.

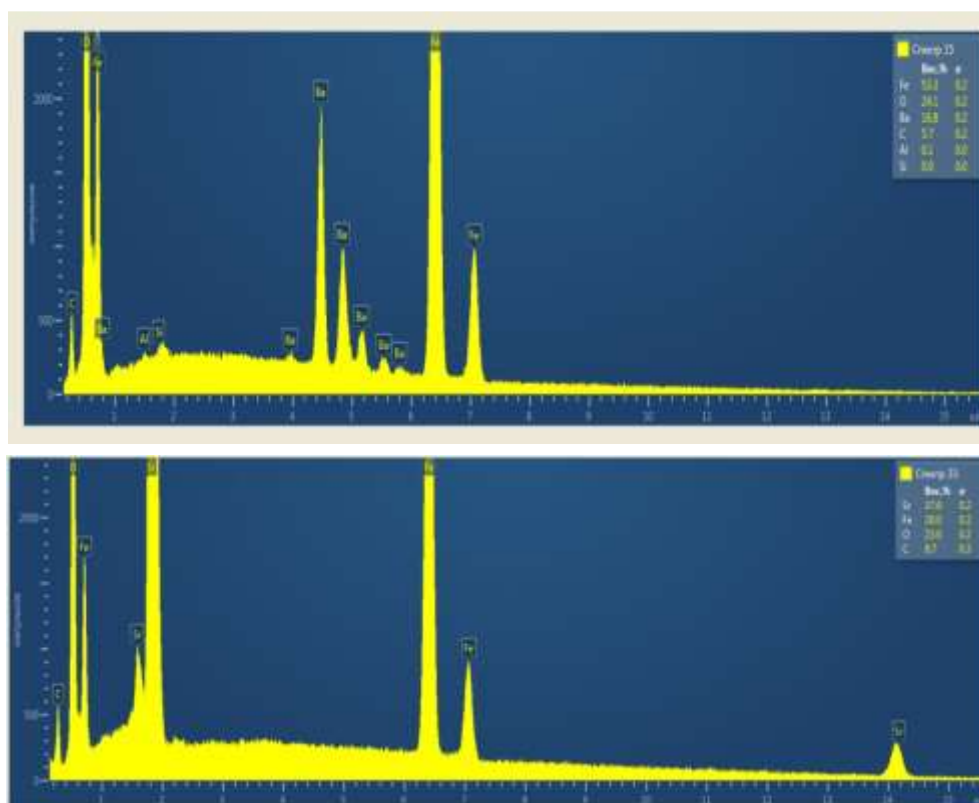
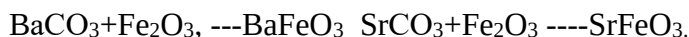


Fig. 1. Spectra of X-ray fluorescence analysis of compositions BaCO₃+Fe₂O₃ and SrCO₃+Fe₂O₃ synthesized in a solar oven.

As can be seen from Fig.1, from the distribution of the value of X-ray radiation pulses from the target (material), one can judge the stoichiometry of the compound under consideration. Those. the relative content of the components makes it possible to judge the true stoichiometry of the compound under consideration. For example, high-temperature processes according to the following chemical equations



In addition, such data allow an accurate description of the compound formula. For example, BaFe₁₂O₁₉, Ba₃Fe₂O₆, Ba₂Fe₂O₅ = BaOFeOBaFeO₃, Ba₇Fe₁₀O₂₂ = 6(BaO)4(Fe₂O₃)(FeO)BaFeO₃ and

$\text{BaFe}_{12}\text{O}_{19} = 4(\text{Fe}_2\text{O}_3)4(\text{FeO})\text{BaFeO}_3$ or $\text{SrFe}_{12}\text{O}_{19} \quad 2\text{SrOFeOSrFeO}_{3-x} \quad \text{FeO}_5\text{Fe}_2\text{O}_3\text{SrFeO}_{3-x}$
 $6\text{SrOFeO}_4\text{Fe}_2\text{O}_3\text{SrFeO}_{3-x} \quad 3\text{SrOFe}_2\text{O}_3\text{SrFeO}_{3-x}$.

According to stoichiometry, in strontium hex ferrite there are six molecules of iron oxide per molecule of strontium oxide. However, the production uses raw materials with an excess of strontium oxide (SrO (5.5-5.75) Fe_2O_3). This makes it possible to obtain a microstructure with a small grain size as a result of the fact that strontium oxide particles envelop the ferrite grains and prevent their growth during the technological process.

The X-ray diffraction pattern of the Ba-Fe-O alloy synthesized in the Large Solar Furnace is shown in Fig. 2.

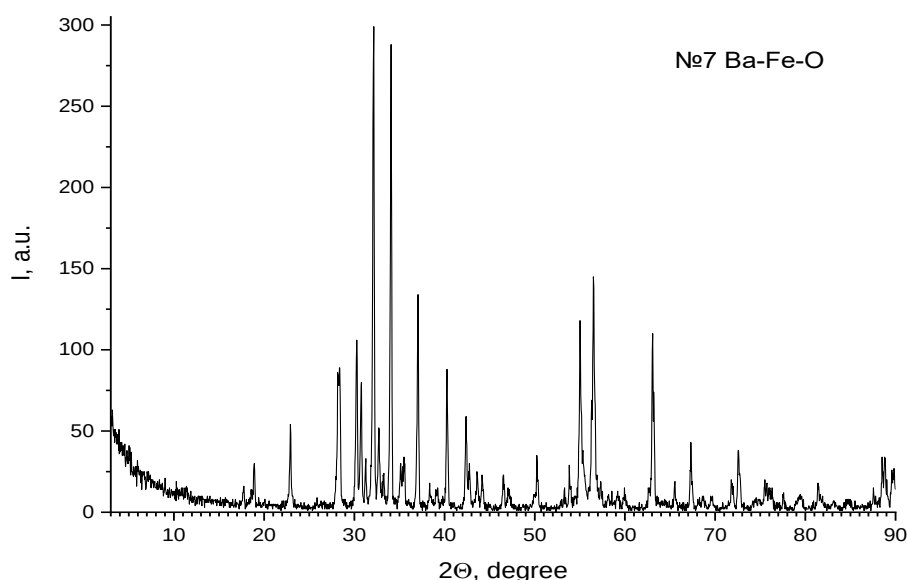


Fig.1 X-ray diffraction pattern of the Ba-Fe-O melt obtained in the "Big Solar Furnace".

Analysis of the X-ray diffraction pattern shows that the main phase of the melt is hexaferrite $\text{BaFe}_{12}\text{O}_{19}$ with unit cell parameters $a=0.587$ nm, $c=2.314$ nm. In addition to reflections of the main phase of $\text{BaFe}_{12}\text{O}_{19}$ hexaferrite, the X-ray diffraction pattern contains diffraction reflections of low intensity (about 15%) of

the $\text{BaFe}_{15}\text{O}_{23}$ and $\text{BaFe}_{18}\text{O}_{27}$ phases.

In fig. 2 shows the temperature dependence of the specific magnetization of the Ba-Fe-O alloy. The presence of impurity phases decreases the temperature of the magnetic phase transformation from 740 K, typical for stoichiometric $\text{BaFe}_{12}\text{O}_{19}$, to ~ 690 K in the presence of impurity phases $\text{BaFe}_{15}\text{O}_{23}$ and $\text{BaFe}_{18}\text{O}_{27}$. It should be noted that the magnetic characteristics of the melt obtained in a large solar furnace are resistant to heating up to 800 K. The dependences $\sigma = f(T)$ obtained in the heating-cooling mode are practically identical.

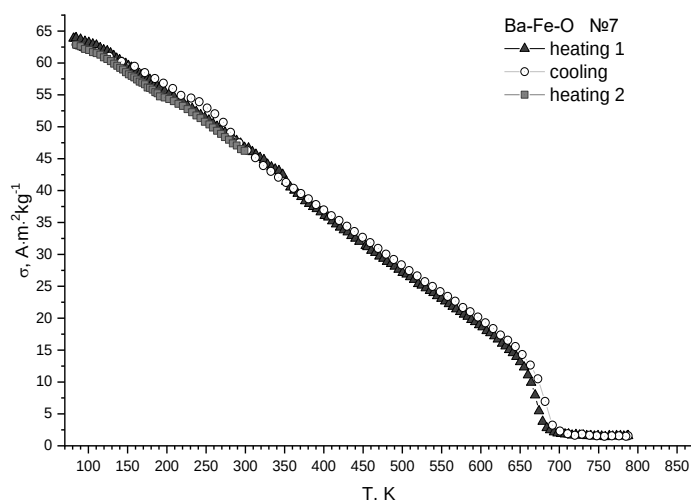


Fig. 2. temperature dependence of the specific magnetization of the Ba-Fe-O alloy.

The X-ray diffraction patterns of bismuth ferrites synthesized by both methods differ insignificantly. When samples are obtained by solid-phase synthesis, secondary phases of mullet $\text{Bi}_2\text{Fe}_4\text{O}_9$ and selenite $\text{Bi}_{25}\text{FeO}_{39}$ type are formed. To reduce the content of the fraction of $\text{Bi}_{25}\text{FeO}_{39}$, leaching of the stoichiometric composition of the charge was used: finely ground powder was poured with a solution of nitric acid (0.7-1.0 M) and stirred in a magnetic stirrer for 1 hour. Then the mixture was passed through a Schott filter to get rid of the nitric acid solution and

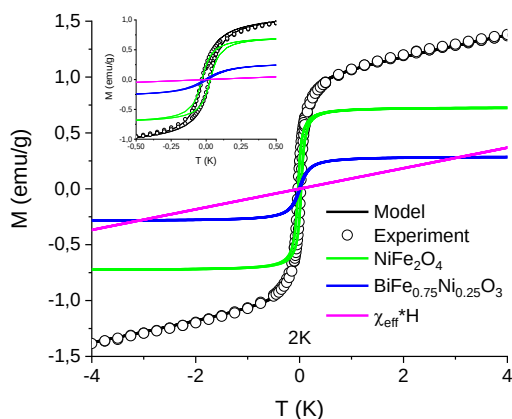


Fig.3. Magnetic field dependences of the specific magnetizations M (B) of the $\text{BiFe}_{0.75}\text{Ni}_{0.25}\text{O}_3$ sample.

was repeatedly washed with distilled water and dried in a muffle furnace at 80°C until completely dry. Compositionally homogeneous BiFeO_3 samples were synthesized (Table 1)

The composition of $\text{BiFe}_{0.75}\text{Ni}_{0.25}\text{O}_3$ is synthesized, which is close in properties to BiFeO_3 , but made it possible to clearly observe the phenomenon of uncompensation of antiferromagnetic ordering inherent in BiFeO_3 , and the appearance of a small value of the resulting magnetic moment, leading to a change in the values of coercive fields $B_c = \mu_0 H_c$ (μ_0 – is the magnetic constant, H_c – coercive force) of private loops of magnetic hysteresis and absolute values of residual

specific magnetizations.

Table 1.

composition	Space group	Structural parameters and criteria of fit						
		$a(\text{nm})$	$b(\text{nm})$	$c(\text{nm})$		GOF	R_p (%)	R_{wp} (%)
BiFeO_3	$R3c$	0,562	0,562	1,369		1.15	17.09	23.01

The shape of the hysteresis loops of the specific magnetization of the samples (Fig. 3) indicates the presence of various types of magnetoactive interactions in them: wFM, FiM, and AFM in the magnetic sublattice formed by Fe^{3+} and Ni^{3+} cations.

In order to separate these contributions, the hysteresis loops were simulated using the equation [26] generalized to the case of three types of magnetic interactions:

$$M(H) = \frac{2M_{s1}}{\pi} \tan^{-1} \left[\frac{H \pm H_{c1}}{H_{c1}} \tan \left(\frac{\pi S_1}{2} \right) \right] + \frac{2M_{s2}}{\pi} \tan \left[\frac{H \pm H_{c2}}{H_{c2}} \tan \left(\frac{\pi S_2}{2} \right) \right] + \chi_{\text{eff}} H$$

The replacement of Fe^{3+} cations with 3d metal and rare-earth cations leads to suppression of the spatial spin-modulated structure and to the appearance of a magnetic response determined by the collective action of various types of magnetic interactions [27].

Conclusion

1. The synthesis of alloys based on Ba-Fe-O in the Large Solar Furnace NGO "Physics-Sun" makes it possible to obtain barium hex ferrite with magnetic characteristics suitable for solving technical problems for the manufacture of protective coatings.

2. The experimentally observed increase in the specific magnetization of $\text{BiFe}_{0.75}\text{Ni}_{0.25}\text{O}_3$ with respect to the data obtained in nominally pure bismuth ferrite is associated both with the suppression of the cycloidal spin structure due to the partial substitution of nickel cations for iron cations and with the establishment of ferromagnetic exchange interaction between neighboring Fe^{3+} ions and Ni^{3+} . The results of ab initio (LSDA + U approximation of the DFT method) calculations of the band structure suggest that in the ground state $\text{BiFe}_{0.75}\text{Ni}_{0.25}\text{O}_3$ is a semiconductor with a band gap of 1.94 eV.

References

- [1]. A.B.Труханов, В.А.Турченко, И.А.Бобриков, С.В.Труханов, А.М.Балагуров. Кристаллография 60, 693 (2015).
- [2]. S.H.Jabarov, A.V.Trukhanov, S.V.Trukhanov, A.I. Mammadov, V.A.Turchenko, R.Z. Mehdiyeva, R.E. Huseynov. Optoelectron. Adv. Mater. — Rapid Commun. 9, 468 (2015).
- [3]. Y. Tokunaga, Y. Kaneko, D. Okuyama, S. Ishiwata, T. Arima, S. Wakimoto, K. Kakurai, Y. Taguchi, Y. Tokura. Phys. Rev. Lett. 105, 257 201 (2010).
- [4]. A.Trukhanov, L.Panina, S.Trukhanov, V.Turchenko, M.Salem. Chin. Phys. B 25, 016 102 (2016).
- [5]. X. Liu, J. Wang, L.M. Gan, S.C. Ng, J. Ding. J. Magn. Magn. Mater. 184, 344 (1998).
- [6]. Д.В. Гуденаф. Магнетизм и химическая связь. Металлургия, М. (1968). 328 с.
- [7]. S. Castro, M. Gayoso, J. Rivas, J.M. Greneche, J. Mira, C. Rodríguez. J. Magn. Magn. Mater. 152, 61 (1996).
- [8]. M.H. Makled, T. Matsui, H. Tsuda, H. Mabuchi, M.K. ElMansy, K. Morii. J. Mater. Proc. Tech. 160, 229 (2005).
- [9]. J.J. Went. Philips Tech. Rev. 13, 194 (1952).
- [10]. E. Richter, T.J.E. Miller, T.W. Neumann, T.L. Hudson. IEEE Trans. Industry Appl. 21, 644 (1985).
- [11]. Q.A. Pankhurst, R.S. Pollard. J. Phys.: Condens. Mater. 5, 5457 (1993).
- [12]. С.В. Труханов, А.В. Труханов, Л.В. Панина, И.С. Казакевич, В.О. Турченко, В.В. Кочервинский. Письма в ЖЭТФ 103, 106 (2016).
- [13]. A.V. Trukhanov, V.O. Turchenko, I.A. Bobrikov, S.V. Trukhanov, A.I. Balagurov, I.S. Kazakevich. J. Magn. Magn. Mater. 393, 253 (2015).
- [14]. S.B. Narang, I.S. Hudiara. J. Ceram. Proc. Res. 7, 113 (2006).
- [15]. A. Kumar, V. Agarwala, D. Singh. Progr. Electromagn. Res. 29, 223 (2013).
- [16]. V.N. Dhage, M.L. Mane, A.P. Keche, C.T. Birajdar, K.M. Jadhav. Physica B: Condens. Matter 406, 789 (2011).
- [17]. D. Chen, Y. Liu, Y. Li, K. Yang, H. Zhang. J. Magn. Magn. Mater. 337, 65 (2013).
- [18]. С.В. Труханов, А.В. Труханов, А.Н. Васильев, Г. Шимчак. ЖЭТФ, 138, 2, 236 (2010).
- [19]. G. Catalan, J.F. Scott, Physics and applications of bismuth ferrite, Adv. Mater. 21 (2009) 2463–2485.
- [20]. G.A. Smolenskii, I.E. Chupis, Ferroelectromagnets, Sov. Phys. Usp. 25 (7) (1982) 475–493.
- [21]. I. Sosnowska, M. Loewenhaupt, W.I.F. David, R.M. Ibberson, Investigation of the unusual magnetic spiral arrangement in BiFeO_3 , Physica B 180/181 (1992) 117–118.
- [22]. A.P. Pyatakov, A.K. Zvezdin, Magneto electric materials and multiferroics, Sov. Phys. Usp. 55 (2012) 557–581.
- [23]. V. Verma, Structural, electrical and magnetic properties of rare-earth and transition element co-doped bismuth ferrites. J. Alloy Compd. 641 (2015) 205–209.
- [24]. I.A. Sergienko, E. Dagotto, Role of the Dzyaloshinskii-Moriya interaction in multiferroic perovskite, Phys. Rev. B 73 (2006) 094434-1 – 094434-5.
- [25]. Янушкевич К.И. / Методика выполнения измерений намагниченности и магнитной восприимчивости // Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. МВИ. МН 3128-2009, БелГИМ, Минск, 2009.- 19с.
- [26]. P. Kumar, N. Shankhwar, A. Srinivasan, M. Kar, Oxygen octahedra distortion induced structural and magnetic phase transitions in $\text{Bi}_{1-x}\text{Ca}_x\text{Fe}_{1-x}\text{Mn}_x\text{O}_3$ ceramics, J. App. Phys. 117 (2015) 194103-1–194103-15.
- [27]. I.I. Makoed, A.F. Ravinski, A.A. Amirov, N.A. Liedienov, A.V. Pashchenko, K.I. Yanushkevich, D.V. Yakimchuk, E.Yu. Kaniukov, Evolution of Structure and Magnetic Properties in $\text{Eu}_x\text{Bi}_{1-x}\text{FeO}_3$ Multiferroics Obtained under High Pressure, Journal of Magnetism and Magnetic Materials. 489 (2019) 165379-1–165379-10.

УДК. 541.123.4 + 631.881.

Ca(NO₃)₂-Mg(NO₃)₂-H₂O СИСТЕМАДАГИ КОМПОНЕНТЛАРНИНГ ЭРУВЧАНЛИГИНИ ЎРГАНИШ

Д.А. Эргашев, Ш.Ш. Хамдамова, Т.Т. Отақўзиев

*Фаргона политехника институти
(Қабул қилинди 1.11.2022 й.)*

Визуал-политермик усулда Ca(NO₃)₂-Mg(NO₃)₂-H₂O системаси компонентларининг эрувчанлиги кенг ҳарорат ва концентрация оралиғида ўрганилди. Фазалар диаграммасида музнинг, тўрт-, уч ва икки сувли кальций нитрати, тўққиз- ва олти сувли магний нитратларининг кристалланиш майдонлари чегараланди.

Калит сўзлар: ўғитлар, политерма, диаграмма, эрувчанлик, температура, компонент, концентрация, кальций нитрат, магний нитрат.

Изучена растворимость компонентов в системе Ca(NO₃)₂-Mg(NO₃)₂-H₂O визуально-политермическим методом в широком интервале температур и концентраций. На фазовой диаграмме разграничены поля кристаллизации льда, четырех-, трех и двухводного нитрата кальция, девять- и шестиводного нитрата магния.

Ключевые слова: удобрены, политерма, диаграмма, растворимость, температура, компонент, концентрация, нитрат кальция, нитрат магния.

The solubility of component of Ca(NO₃)₂-Mg(NO₃)₂-H₂O system by visual-polythermal method in the range of temperature and concentrations is shown in this study. On phase diagram of field of crystallizations of ice, four-, three and two - water calcium nitrate, nine- and six - way magnesium nitrate.

Key words: fertilizers, polythermal, diagram, system solubility, temperature, component, concentrations, calcium nitrate, magnesium nitrate.

Қириш. Минерал ўғитлардан оқилона фойдаланиш туфайли қишлоқ-хўжалиги экинлари ҳосилдорлигининг ўртача 40-50% га ўсиши таъминланади [1]. Шунинг учун ҳам бугун дунёда минерал ўғитлар ишлаб чиқариш жадаллашиб бормоқда. Бугунги кунга келиб Хитой АҚШни ортда қолдириб биринчи ўринга чиқди ва шу билан ўзининг 1 млрд 400 миллионга яқин аҳолисини боқишга муваффақ бўлмоқда.

Ўсимликларнинг энг муҳим озиқ моддалари азот, фосфор, калий ва олтингугурт элементлари ҳисобланиб бунда, экинларга азотнинг асосий миқдори азотли ўғитларни қўллаш орқали етказилади. Азотли ўғитлар ишлаб чиқариш билан дунёнинг қўплаб жумладан, Канада, Қозоғистон, Ўзбекистон ва бошқа мамлакатлар шуғулланади. Халқаро ўғитлар уюшмасининг (International Fertilizer Association – IFA) 2017 ва 2018 йиллардаги маълумотларига кўра, азотли ўғитлар ишлаб чиқариш қуввати йилига мос равишда 185,10 ва 187,0 млн. тоннага етган. Азотли ўғитлардан асосийларига карбамид, АС ва КАС киради [2, 3]. Шунингдек, Ўзбекистонда ҳам кимё саноатининг қишлоқ-хўжалиги учун ишлайдиган йирик тармоғи яратилган. Бу ерда минерал ўғитлар ва ўсимликларни ҳимоя қилувчи кимёвий моддалар ишлаб чиқарилади.

Юқоридаги маълумотлардан кўриниб турибдики, бугунги кунда маҳаллий хом ашёлар асосида янги комплекс таъсирли ўғитлар олиш технологияларини ишлаб чиқиш ва такомиллаштириш муҳим вазифалардан бири ҳисобланади.

Тадқиқот объеклари ва усуллари.

Тадқиқот учун дастлабки компонентлар сифатида кимёвий “тоза” ҳолдаги кальций ва магний нитрат ишлатилган [4].

Системани ўрганишда визуал-политермал тадқиқот усулидан фойдаланилди [5]. Миқдорий кимёвий анализда аналитик кимёнинг комплексометрик усул билан кальций ва магнийнинг миқдорлари аниқланди [6, 7].

Муаллиф томонидан [8] изотермик усулда 0, 25 ва 100°C да ўрганилган. Тизимнинг фазавий диаграммасида муаллифлар томонидан Ca(NO₃)₂·4H₂O, Mg(NO₃)₂·6H₂O ларнинг

кристалланиш майдонлари аниқланган, аммо $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ кристалланиш майдони топилмаган.

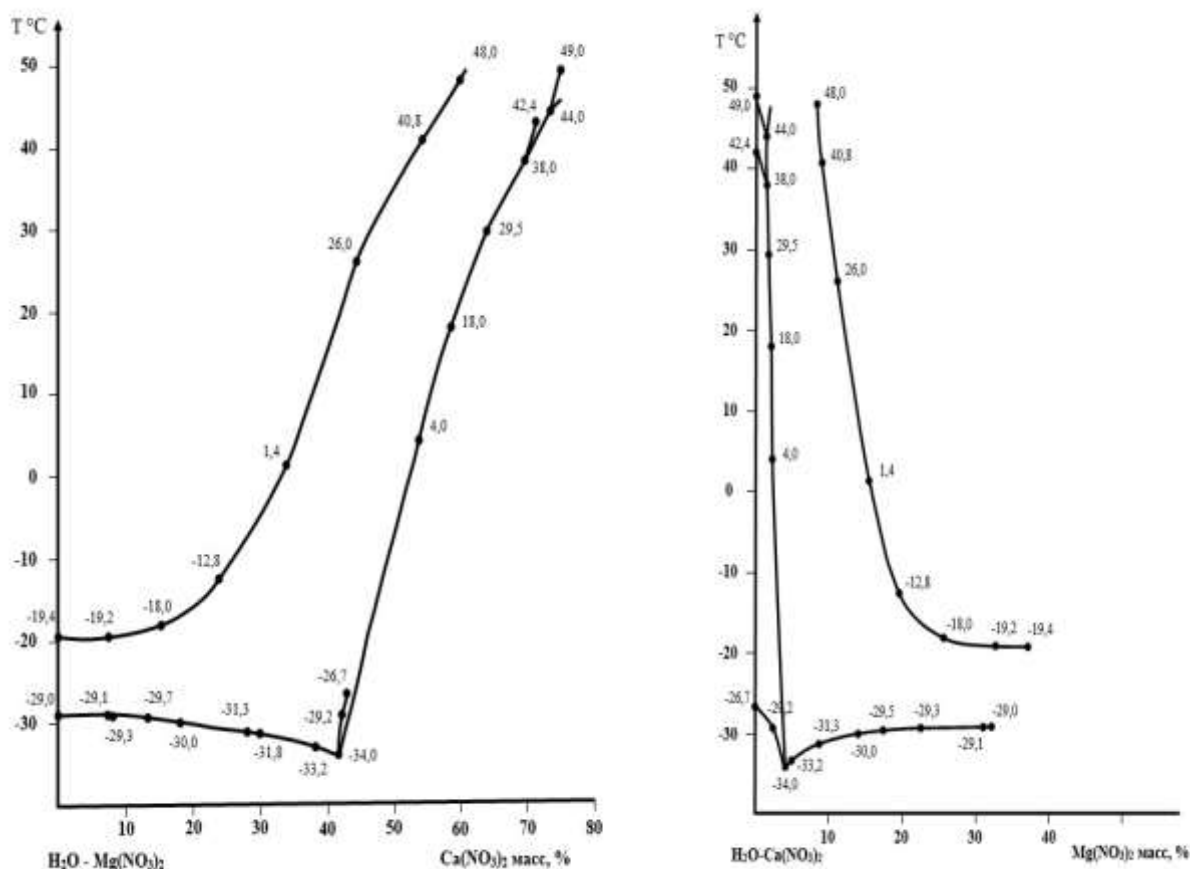
$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2\text{-Mg}(\text{NO}_3)_2\text{-H}_2\text{O}$ системасидаги компонентларнинг эрувчанлиги визуал-политермик усулда кенг ҳарорат ва концентрация оралиғида ўрганилган [9]. Иккилик системани $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2\text{-H}_2\text{O}$ ўрганиш натижасида унинг эрувчанлик диаграммасида муз, тўрт, уч ва икки сувли кальций нитратларининг кристалланиш соҳалари аниқланди.

Иккилик системанинг эвтектик музлаш нуқтаси 43,36% кальций нитратида $-26,7^\circ\text{C}$ га тўғи келади.

Магний нитрат - сувнинг иккилик системасини ўрганиш шуни кўрсатдики, унинг эрувчанлик диаграммасида қуйидаги кристалланиш соҳалари аниқланган: муз, тўққиз ва олти сувли магний нитрат. Эвтектиканинг ҳолати ва магний нитратининг кристалли гидратлари мавжуд бўлган соҳалари тўғрисида олинган маълумотлар адабиётга мос келди [10].

$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2\text{-Mg}(\text{NO}_3)_2\text{-H}_2\text{O}$ системаси ўнта ички кесимлар ёрдамида ўрганилиб, олинган натижалар асосида политермик эрувчанлик диаграммаси қурилди.

Натижалар ва муҳокама. Иккилик системалар ва ички кесимларнинг эрувчанлиги тўғрисидаги маълумотларга асосланиб, системанинг эвтектик музлаш нуқтасидан ($-34,0^\circ\text{C}$) 50°C гача бўлган эрувчанлигининг проекциялари ва политермик диаграммаси қурилди, бу ерда қуйидаги кристалланиш майдонларининг мавжудлиги аниқланди бунда: муз, тўрт-, уч- ва икки сувли кальций нитрат, тўққиз- ва олти-сувли магний нитрат (1-, 2-расм).



1-расм. $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2\text{-Mg}(\text{NO}_3)_2\text{-H}_2\text{O}$ системасининг политермик проекциялари.

1,8	29,9	68,3	-29,1	- // -
-	32,0	68,0	-29,0	- // -
60,0	7,9	32,1	48,0	$Mg(NO_3)_2 \cdot 9H_2O + Mg(NO_3)_2 \cdot 6H_2O$
54,6	8,9	36,5	40,8	Бу ҳам
44,2	11,0	44,8	26,0	- // -
34,0	15,4	50,6	1,4	- // -
23,9	19,8	56,3	-12,8	- // -
15,0	25,7	59,2	-18,0	- // -
7,0	31,5	61,5	-19,2	
-	37,0	63,0	-19,4	

Берилган маълумотлардан кўриниб турибдики, ўрганилган системада бошланғич компонентлар асосида янги кимёвий бирикмалар ҳосил бўлмайди. Система оддий эвтоник типга тааллуқли.

Хулоса. $Ca(NO_3)_2$ - $Mg(NO_3)_2$ - H_2O системасининг политермик эрувчанлик диаграммасини таҳлил қилиш шуни кўрсатдики, системада яққол кальций нитратининг магний нитратига нисбатан эрувчанлигини камайтириш таъсири кузатишмоқда, бу ўз навбатида диаграмма юзасидаги магний нитратининг майдонининг бошқа компонентлар кристалл майдонига нисбатан катталиги билан исботланди.

Системада кальций нитрат кучли солватланади ва сув (эритувчи) билан мустаҳкам боғланишларни беради, шунинг учун унинг иштирокида магний нитратининг эрувчанлиги камаяди. Системадаги компонентларнинг эрувчанлигини камайтиришга сабаб $Ca(NO_3)_2$ нинг $Mg(NO_3)_2$ эритмага киритилгандаги термодинамик фаоллиги ошишидадир.

Адабиётлар

- [1]. Петрищев А.Г. Вклад промышленности минеральных удобрений в выполнение Продовольственной программы СССР // Химия в сельском хозяйстве. – 1984. – № 6. – С. 3-4.
- [2]. Волкова А.В. Рынок минеральных удобрений - 2019 // Национальный исследовательский университет Высшая школа экономики Центр развития. – 2019. – 52 с.
- [3]. Кыдыралиева А.Д. Совершенствование технологии аммиачной селитры с целью улучшения физико-химических и агрохимических характеристик: Дис. техн. наук (PhD). Шымкент. – 2020. – 138 с.
- [4]. Саибова М.Т. Комплекс азотных и азотнофосфорных удобрений с физиологически активными веществами // Дис...докт. хим. наук. Ташкент, 1989. -351с.
- [5]. Трунин А.С., Петрова Д.Г. Визуально-политермический метод /Куйбышевский политехн. Инс-т. - Куйбышев.: 1977, 94 с. Деп. В ВИНТИ №584-78.
- [6]. Шварценбах Г., Флашка Г. Комплексонометрическое титрование. –М.: Химия, 1970. – 360 с.
- [7]. Киргинцев А.Н., Трушников Л.Н., Лаврентьева В.Г. Растворимость неорганических веществ в воде. Справочник. Изд-во «Химия», л.1972, стр. 152-154.
- [8]. M.K.Askarova. G.A.Makhammatova., B.S.Zakirov., B.Kh.Kucharov. Research of mutual effect of components in water systems including calcium, magnesium nitrates and monoethanolammonium acetate // Solid State Technology Volume:63 Issue:6 Publication Year: 2020. p.p.18650-18662.
- [9]. Xia Yin, Dongdong Li, Yuqi Tan, Xiaoya Wu, Xiuli Yu, and Dewen Zend. Solubility phase diagram of the $Ca(NO_3)_2$ - $Mg(NO_3)_2$ - H_2O system /Journal of Chemical engineering data 2014, 59 (12), pp 4026-4030.
- [10]. Д.А.Эргашев, М.К.Аскарова, З.Исабаев, М.Б.Эшпулатова, Г.Б.Махаматова, Д.З.Исабаев. Исследование систем, обосновывающих процесс получения жидкого удобрения комплексного действия //Международный научно-исследовательский журнал “Евразийский Союз Ученых” №5(62) 2019 г. 1 часть, С. 25-30. Ulrich’s Periodicals Direktory (18), Crossref (35).

УДК 655.1.

ҚУРИТИЛГАН МЕВАЛАР КОМПОТИНИНГ ФИЗИК-КИМЁВИЙ КЎРСАТКИЧЛАРИНИ АНИҚЛАШ УСУЛЛАРИНИ ЎРГАНИШ

М.А. Маруфжонов

Фаргона политехника институти, abdurahmonm1218@gmail.com

(Қабул қилинди 1.11.2022 й.)

Ушбу мақолада ишида қуритилган мевалардан бири бўлган ўрикни қайта ишлаш жараёни ва ундаги хавфсизлик муаммолари ўрганилган. Бу эса маҳсулотни сифатли бўлишини ишлаб чиқаришдаги турли хил қўшимчаларни тушуб қолишдан ва тўғри технологик жараён амалга оширилишини тامينлайди. Биологик аҳамиятини ва компонентларини юқори даражада сақлаб қолувчи, ўрик компоти ишлаб чиқариш технологияси яратилган. Қуритилган ўрик мевасининг ва компотини оптимал тартиби аниқланган. Ўрикни қайта ишлаш жараёни 15 дан ортиқ жараённи ўз ичига олиши аниқланган.

Калит сўзлар: компот тайёрлаш усуллари, калибрлаш, бляшировкалаш жараёнлари, маҳсулотларини қуритиш усуллари, сироп тайёрлаш технологияси, стериллаш технологияси.

В этой статье рассматривается процесс переработки абрикосов, один из сухофруктов, а также вопросы безопасности в них. Это гарантирует, что продукт имеет высокое качество без добавления различных добавок в производство, и выполняется правильный технологический процесс. Разработана технология производства абрикосового компота, которая сохраняет высокий уровень биологической значимости и компонентов. Определен оптимальный порядок кураги и компота. Было обнаружено, что процесс переработки абрикоса включает более 15 процессов.

Ключевые слова: способы приготовления компотов, калибровка, процессы бляширования, способы сушки продуктов, технология приготовления сиропа, технология стерилизации.

This in the article also has security issues in them. This ensures that the process is carried out using the right process. An apricot compote production technology has been developed that provides a high level of biological significance and components. A certain optimal order of dried apricots and compote. It was found that the apricot processing process includes more than 15 processes.

Key words: compote preparation methods, calibration, blanching processes, product drying methods, syrup preparation technology, sterilization technology.

Қуритилган мевалар таркибида 40-50 % гача шакар бўлиб, гигроскопик маҳсулот ҳисобланади. Шунинг учун куруқ маҳсулотни сақлашда ҳавонинг намлиги катта роль ўйнайди. Омборхоналарда ҳавонинг намлиги юқори бўлса, маҳсулот ҳаво таркибидаги намни ўзига сингдириб олиб, куруқ моддаларнинг концентрациясини камайтиради, оқибатда маҳсулотнинг сифати бузилади. Бундан ташқари керагидан ортиқча ҳарорат ҳам куруқ маҳсулот таркибидаги кимёвий жараёнларни тезлаштиради ва сифатини бузишга олиб келади. Шунинг учун маҳсулотни герметик тараларда ёки яшиқларда зичлиги каттароқ қоғозлардан фойдаланиб сақланса узоқ вақтгача сифати бузилмаслиги мумкин.[36]

Шунингдек, маҳсулот сифатига тўғридан-тўғри тушадиган ёруғлик, айниқса қуёш нури ҳам ёмон таъсир қилиши мумкин. Бундан ташқари маҳсулот сифатини бузилишига зараркундалар ва микроорганизмлар ҳам сабаб бўлиши мумкин.

Куруқ маҳсулотлар маҳсус омборхоналарда яхши шамол ўтиб турадиган жойларда сақланади. Омборхона яхши ремонт қилинган бўлиши: ёриқлар бўлмаслиги, сундирилган оҳак билан, дераза ойналари эри-тилган бўр билан оқланиши ва яхши қуриган бўлиши керак. Сабаби, омборхонага бирорта зараркунанда ўтмаслиги керак, шунинг учун эшик ва деразаларга зич қилиб металл тўрлар (ячейкасининг ўлчами 2 мм дан катта бўлмаслиги керак) билан ёпиб чиқилади.

Омборхонага куруқ маҳсулотлар турига қараб, навларга, келган вақтига қараб жойлаштирилади. Яшиқлар ва қутилар контейнерларга жойлаштирилиб, девордан 70 см узоқдаги штабелларга қўйиб чиқилади. Ҳар бир штабел ораси 110 см бўлиши керак. Контейнерлар бўлмаса куруқ маҳсулотлар стеллажларда сақланади. Омборхонадаги

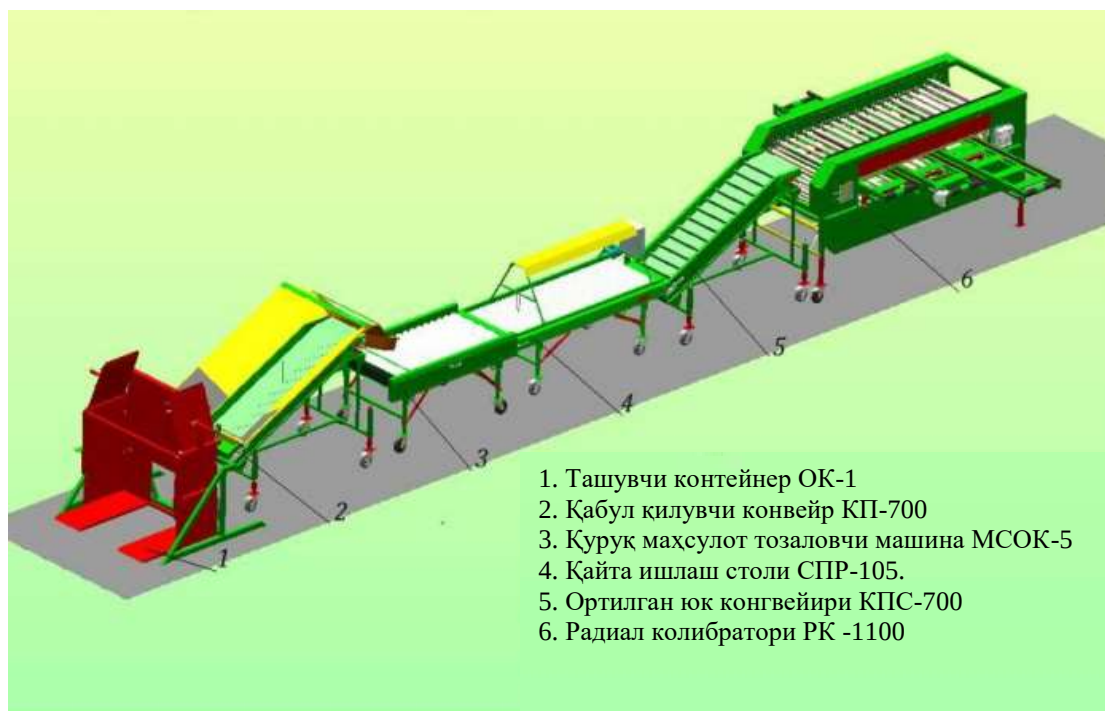
ҳавонинг нисбий намлиги 70 % дан ошмаслиги керак. Температураси эса 0-10⁰С атрофида бўлиши керак, агар маҳсулот юқори ҳароратда (25-30⁰С) сақланса қорайиб қолади. Бу ишларни, албатта, мутахассислар бажариши лозим. Сақлаш хоналарида кемирувчиларга қарши кураш фақат махсус механик ёрдамида олиб борилади. Заҳарли дорилар ишлатилиш ман этилади. Сабаби қайта ишланадиган маҳсулотни табиий усулда 3-ламчи ҳолатга келтиришга тайёрлайди, яъни компот ҳолига.[1]

Хом ашё махсус майдонда ёки яхши вентилицияланадиган омборларда сақланади. Хом ашё турига қараб уни сақлашнинг максимал муддати 8 соатдан 2 суткагача бўлади.

Завод юкланишини камайтириш ҳамда мева ва сабзавотни қайта ишлаш мавсумини узайтириш мақсадида улар совутгичларда 0–10С температурада 2–5 сутка сақланади. Компот ишлаб чиқариш учун қуйидаги ўрикнинг қайта ишланган “Хурмоний” навларидан туршак тайёрлаб қайта ишланади. Ўрик, ўз навиға хос ранг ва шаклга киргач, эти етарли даражада тигиз бўлган даврда узиб олиш мақсадга мувофиқ. Юқорида келтирилган навдаги қуруқ моддалар етилиш даврида 23-26 % ни ташкил этмоғи лозим.

Хом ашёни навлаш ва инспекциялаш. Барча мевалар инспекцияланади, кондицияси мос бўлмаган ҳамда ёт унсурлар ажратиб олинади. Айни вақтда мева ва сабзавот пишиш даражаси ҳамда ранги бўйича навланади. Хом ашё сифати бўйича 0,1 тезлик билан ҳаракатланувчи конвейерда қўл меҳнати билан навланади. Мева лента устида текис бир қават ёйилади. Маҳсулотни ҳамма томондан кўриш имкониятини берувчи роликли транспортёрларни ишлатиш мақсадга мувофиқ. Бракларни ажратиш операциясини фотоэлектрон сезгир элементлардан фойдаланиб автоматлаштириш мумкин.

Калибрлаш. Мева сифат бўйича навландан ташқари, ўлчами бўйича калибрланади. Чунки механик ишлов бериш машиналари (тозалаш, данакни ажратиш ва б.) хом ашё ўлчами ҳамда шакли бўйича бир хил бўлгандагина самарали ишлайди.



1. Ташувчи контейнер ОК-1
2. Қабул қилувчи конвейр КП-700
3. Қуруқ маҳсулот тозаловчи машина МСОК-5
4. Қайта ишлаш столи СПР-105.
5. Ортилган юк конгвейири КПС-700
6. Радиал колибратори РК -1100

Мева кимёвий ёки буг-иссиқлик усули билан пўстлоғи тозаланганда, бланширланганда, стерилланганда унинг ўлчами ва пишиш даражаси катта аҳамиятга эга. Турли ўлчам ва пишиқлик даражасидаги маҳсулотга ишлов берганда майда мева ҳамда тўлиқ пишиб етилган мева эзилиб пишиши, айни вақтда йирик ва пишиб етилмаган мевада ҳали иссиқлик билан ишлов бериш охирига етмаган бўлиши мумкин. Биз эса қайта ишланган ўрик мевасидан фойдаланганлигимиз учун биров бошқачароқ ҳолда консерваланди. Ундан

ташқари, ҳар бир банкада бир хил ўлчам, шакл ва рангдаги мева консерваланиши керак. Калибрлаш учун тросли, валикли, дискли, шнекли, диафрагмали мевани масса ва ўлчами бўйича навлоччи бошқа калибрлаш машиналари ишлатилади.

Ювиш. Қайта ишлашга келган мева ва сабзавот юзасида минерал ва органик ифлосланишлар бўлади. Бу ифлосланишларнинг асосий қисми чанг билан бирга киради. Мева юзасида атроф муҳитдан юқадиган ва ҳашорат тарқатадиган турли микроорганизмлар (эпифит микрофлора) тўлиб-тошган бўлади. Ювиш натижасида мева юзаси механик ифлосланишлар, микроорганизм ва ўсимликка кимёвий ишлов беришдан қолган пестицидлардан тозаланиши керак.

Қурилган ўрик мевалар кетма-кет **роторли ва вентиляторли** машиналарда, резаворлар эса душ остида ювилади. Ювишни интенсивлаш ва самарадорлигини ошириш учун сув билан ювишда ювиш воситаларидан фойдаланилади. Мевалар юзасини фосфорорганик, хлорорганик ва карбонат пестицидлардан тозалаш учун уларга ювишдан илгари 1 дақиқа давомида 0,5%ли каустик сода эритмасида ишлов берилади [28].

Тажрибавий қурилмада қуриган ўрикни ИҚ нурлар ёрдамида тозалаш учун мевага 9–30 сония давомида ИҚ ишлов берилади, сўнг пўстлоқ ваннада совуқ сув ёрдамида ювилади. Бундай ишловдаги йўқотиш ва чиқитлар механик тозалашдагидан кўра 5–6 баробар кам бўлади.

ВНИИ КП ва СПТ маълумотларига кўра, эритмага 0,05% микдорда додецилбензолсульфонат қўшиш тозалаш вақтида чиқит чиқишини қарийб 2 баробар, шунингдек, ишқор ва ювиш учун сув сарфини камайтиради.[2]

Бизнинг олиб борган тажрибаларимиз шуни кўрсатдики, қуриган ўрикни юзасидаги мум қатламини қайнаб турган изопропил спирти буғлари билан ювиш ва ишқор эритмаси таркибига ивитувчи агентлар қўшиш натижасида қуриган ўрикни тозалаш вақти 10 дақиқадан 2–3 дақиқага тушади.

Қуриган ўрикни чизикли машинанинг юклаш бункеридан жуфт-жуфт ўрнатилган ва турли томонларга айланадиган резина валиклардан иборат эгик ишчи қисмига келади. Сўнг роторли машинанинг айланаси бўйлаб устига резина қопланган пўлат цилиндрлик барабанига келади. Валиклар цилиндр билан биргаликда ҳамда ўз ўқи атрофида айланади.

Қуриган ўрик меваларнинг тилимларини аччиқ нарингин гликозидли альбедодантозалаш учун уларга 30–40 сония давомида 0,8–1,0%ли NaOH эритмасида 85⁰C температурада ишлов берилади.

Ишқор билан тозалаш барабанли, қирғичли ёки ковшли бланширлаш совутиш аппаратлари принципи бўйича амалга оширилади. Бу мақсадда меваларни каттик турли транспортёрда аввал ишқорли, сўнггра эса сувли душ остидан ўтказиш мумкин. Тозалашни жадаллаштириш учун ишқорли эритма таркибига ивитувчи моддалар қўшиш мақсадга мувофиқ. Комбинацияланган усулга буғ-ишқорий ва газ-ишқорий тозалаш киради.

Биринчи усул қўлланилганда ишқор билан ишлов берилгандан сўнг пўстлоқ сув ва юқори босимли буғ билан ювилади.

Газ ишқорий усулда мевага ишқор эритмаси сепилиб, сув билан ювилгандан сўнг аппаратда температураси 343–371⁰C бўлган газ билан 12–16 сония ишлов берилади.[19]

Дағал пўстлоқли мева учун буғли тозалаш самарали. Краснодар озиқ-овқат саноати ИТИ қурилмасида мева кетма-кет 3 камерада ўтади, уларнинг ҳар бирида 10 с давомида 1 МПа босимли буғ билан ишлов берилади, сўнггра босим бирданига камайтирилади ва пўстлоқ барабанли ювиш машинасида сув оқими ёрдамида кеткизилади.

Иситишда хужайра протоплазмасининг оксиллари коагуляцияланади, хужайралараро бўшлиқлардаги ҳаво чиқади, натижада мева ҳажми қисқаради, улар эластик хусусиятга эга бўлади, бу эса банкага мева керакли соф массада жойлашишини таъминлайди.[3]

Бланширлаш температураси ва давомийлиги меванинг протопектини эрувчан пектинга айланиб, мева эзилиши орқали аниқланади. Меванинг кислоталилиги қанча баланд бўлса, протопектин шунчалик тез пектинга айланади ва маҳсулотнинг эзилиш хавфи шунчалик ошади. Қанд протопектиннинг гидролизланишига қаршилик кўрсатади. Шунинг учун

нокнинг эзилиб кетувчи навлари 5–10%ли, ўрикнинг шундай навлари эса 30–35% ли қанд сиропида бланширланади ва ҳавода совутилади. Маҳсулот йўқолишини камайтириш ҳамда сифатини ошириш учун бланширлаш жараёнини маҳсулотни сиропга солиб вакуумлаш билан алмаштириш мақсадга мувофиқ. Бунинг учун мева 90–95⁰С гача иситилган 15–20%ли сироп солинган резервуарга жойлаштирилади. Резервуар герметик тарзда беркитилади, қолдиқ босим 21–34 кПа бўлгунча вакуум-насосда ҳаво сўрилади ва маҳсулот унда 3–5 дақиқа ушлаб турилади. Сўнггра мева сиропдан ажратиб олинади ва дарҳол қадоқлашга узатилади. Вакуумда ушлаш натижасида маҳсулотнинг экстрактив моддалари, жумладан, ранг берувчи ва хушбўй компонентлари тўла-тўқис сақланиб қолади. Сироп ҳаво чиқарилган хужайралараро бўшлиққа диффузияланиб, меванинг таркибий компонентлари оксидланиши олдини олади. Вакуумлаш маҳсулотни тараларга қадоқлагандан сўнг ҳам амалга оширилиши мумкин.

Тайёрланган мева, унинг эти ҳаво билан контактга кириб полифенол бирикмалари оксидланишининг олдини олиш учун, дарҳол тарага қадоқланади. Зарур ҳолларда данакли меваларни 30–40 дақиқа сувда, уруғли мевалар ва шафтолини 0,5–1% ли лимон ёки узумтоши кислотаси эритмасида сақлаш мумкин. Тез пишувчи мевалар (ўрик, нок) нинг тўқималарини кучайтириш учун уларни алюминий квасларининг 0,1%ли ёки кальций тузлари эритмасида ушлаш йўли қулланилади.

Банкаларга қадоқлаш. Тайёрланган мевалар яна бир бор инспекцияланади ва автоматлаштирилган, ярим автоматлаштирилган ҳамда механизациялаштирилган қўл қадоқлагичлар ёрдамида қадоқланади. Қора рангли ва юқори кислотали мевалар лакланган қопқоқ билан беркитилади ёки лакланган тунукадан тайёрланган идишларга қадоқланади. Малина, ертут ва қора қорағат фақат шиша тарага қадоқланади. Қуриган ўрикни мевалар, ўрик, шафтоли консервалари ишлаб чиқариш учун баъзан лакланмаган оқ тунукадан тайёрланган банкалардан фойдаланилади. Аммо бундай банкаларга қадоқланган нок пушти рангга киради, бу ранг қалай тузлари ва қуриган ўрикнинг ошловчи моддалари орасида борган кимёвий реакциялар натижасида вужудга келади.

Қуриган ўрикни пушти ёки қизил рангга бўйлиши узок вақт иссиқлик билан ишлов бериш натижасида ҳам вужудга келади. Бу пайт ошловчи моддаларнинг конденсацияси рўй беради, натижада қизил рангли юқори молекулали аморф бирикмалар ҳосил бўлади. Лакланмаган темир идишга қадоқланган шафтоли ва ўрик компотларида баъзан металл таъми сезилади, шунинг учун компотларни ҳар доим шиша ёки лакланган тунукадан тайёрланган тарага қадоқлаш тавсия этилади. Мева банкаларга қадоқланганда уларнинг соф оғирлиги консерва соф оғирлигининг 60- 65% ни ташкил этади.

Сироп тайёрлаш. Сироп тайёрлаш учун шакар қайнаб турган сувда эритилади. Сироп 50⁰Сгача иситилганда уни шаффофлантириш учун унга озуқавий альбумин (100 шакарга 4 альбумин) ёки тухум оқи қўшилади. Иситилганда оқсил ўралади ва кўпикка айланиб юзага чиқади, у ўзи билан сироп таркибидаги майда зарраларни олиб чиқади. Кўпик олиб ташланади, сироп эса зич газламадан ўтказиш йўли билан филтрланади. Тайёр сироп шаффоф, механик аралашмаларсиз бўлиши керак. Қанд заводларидан қуруқ модда миқдори 64% бўлган сироп олиш мақсадга мувофиқ бўлади.

Уларнинг 99,55-99,8%и сахарозадан иборат, кул миқдори 0,03% ни, заифлаштирувчи моддалар 0,05 % ташкил этади. Суюқ қанддан сироп тайёрлаш учун у керакли концентрациягача қайнатилган сув билан аралаштирилади ва филтрланади. Меванинг тури ва қуруқ модда миқдорига қараб мева сиропининг концентрацияси 26–32%, узум сиропининг концентрацияси 66–70% оралиғида бўлади; ошхона компотлари учун 16–20% (майда мевали ўрик) дан 36–40% (тоғ олчаси, ткемали) гача бўлади.

Банкаларни герметиклаш. Тўлдирилган банкалар герметикланади ва 100⁰С да стерилланади. Ўта нордон маҳсулотлар компоти 75–90⁰Сда стерилланади. Компот стерилизацияси хом ашё тури, помологик нави ва тара ҳажмига қараб 3–55 дақиқа давом

этади. Шиша тарадаги компотлар автоклавдаги 80–120 босимда стерилланади. Стериллаш вақти меванинг пишган даражаси ва диаметрига қараб ўрнатилган ораликда ўзгартириши мумкин. Масалан, I-82-500 банкада олчадан тайёрланган компотни стериллаш учун қуйидаги режим мавжуд: 100⁰С температура ва 120 босимда 20-(10–20)-20. Компотларни юқорироқ температура (105–110⁰С) да жараён давомийлигини кескин камайтириб стериллаш яхши натижа беради. Стериллаш тугагач, компотли банклар дарҳол совуқ сувда совутилади.

Банкаларни герметиклаш. Тўлдирилган банклар герметикланади ва 100⁰С-да стерилланади. Ўта нордон маҳсулотлар компоти 75–90 ⁰Сда стерилланади. Компот стерилизацияси хом ашё тури, помологик нави ва тара ҳажмига қараб 3–55 дақиқа давом этади. Шиша тарадаги компотлар автоклавдаги 80–120 кПа босимда стерилланади.

Стериллаш вақти меванинг пишган даражаси ва диаметрига қараб ўрнатилган ораликда ўзгартириши мумкин. Масалан, I-82-500 банкада олчадан тайёрланган компотни стериллаш учун қуйидаги режим мавжуд: 100⁰С температура ва 120 кПа босимда 20-(10–20)-20. Компотларни юқорироқ температура (105–110⁰С) да жараён давомийлигини кескин камайтириб стериллаш яхши натижа беради. Стериллаш тугагач, компотли банклар дарҳол совуқ сувда совутилади

Компотларнинг сифати. Компотларнинг уч товар нави – олий, I ва ошхона нави мавжуд. Улар органолептик кўрсаткичлари – ташқи кўриниши, мева консистенцияси, сироп сифати бўйича фарқ қилади. Ҳар бир банкада ўлчам ранг ва шакли бўйича бир хил мева бўлиши керак. Мева ёки унинг бўлаклари бутун, пишиб титилмаган ва ёриқсиз бўлиши керак.

Сироп шаффоф, тоза, мева тўқималарининг бўлакларисиз, бегона аралашмаларсиз бўлиши керак. Тўқималар муаллақ ҳам, чўкма кўринишида ҳам бўлмаслиги зарур. Компотнинг ошхона навида қуруқ модда миқдори олий ва I навларга қараганда пастроқ бўлади. Компотларнинг энергетик қиймати 100 г маҳсулотда 300–400 кДжни ташкил этади. Мевадан қанд сиропи қўшиб буғлатиш йўли билан қайта ишланган кўплаб тур маҳсулотларда юқори осмотик босимнинг консерваловчи таъсири уларни сақлаш учун етарли бўлади. Шу билан биргаликда мураббо, жем, желедаги вегетатив шаклдаги микроорганизмларни ҳалок этиш учун узоқ давом этмайдиган пастерлаш қўлланилади. Бунда мевадан тайёрланган маҳсулотнинг кислотали муҳитида ривожланиши мумкин бўлган моғор ва дрожжалар ҳалок бўлади. Компотлар температураси кескин ўзгаришсиз 0–200Сни ташкил этувчи омборларда сақланиши тавсия этилади. Юқори температурали шароит коррозия тезлашишига, мева юмшаши ва ранги ёмонлашишига, қолдиқ микрофлора яна ривожланишига олиб келади. Маҳсулотни яхлатиш ҳам мумкин эмас, чунки бу маҳсулот консистенцияси ёмонлашишига олиб келади.[4]

ХУЛОСА

Хулоса қилинадиган бўлса қуёшда намсизлантирилиб олинадиган мевалардан компот тайёрлашда, шарбат ҳолатига келтиршимиз мақсадга мувофиқ. Чунки ёз ойларида меваларимиз серҳосил бўлиб боғ шароитида етилгандан сўнг ерга тушиб нобут бўлиш жараёни юқори бўлади. Биз нобут бўлиш жараёнларини олдини олиш мақсадида тезроқ қуриши учун қуёш яхши тушадиган жойда ўрикларимизни қуришиб оламиз. Қуриштиш жараёни учун 10-12 кун вақт етарли бўлади. Ўрикларни саралаб яхши сифатли қуриган ўрикларимизни истеъмол учун ажратиш оламиз ва истеъмолга яроқсиз қисмидан шарбат тайёрлаймиз.

2.Хўл мева ва сабзавотларни қуриштиш жараёнини саноатда ташкил этиш катта аҳамиятга эга. Қурилган маҳсулотларни транспорт воситасида ташиш арзонлашади, уларнинг тегишли хоссалари яхшиланади, микроблар таъсирига кам учрайди, сақланиш имконияти юқори ва кам жойни талаб этади.

Сублимацион усулда қурилган мева-сабзавотларнинг истеъмол учун яроқли эканлиги исботланди. Сублимация даврида озиқ-овқат маҳсулотларини марказида харорат минус 10⁰С дан минус 30⁰С гача бўлади. Доривор препаратлар учун қуйи температуралар

зарур бўлиб бу кўрсаткич минус 35⁰С дан минус 45⁰С гача бўлади. Кенг ассортиментдаги озик-овқат маҳсулотлари учун юқори сифатли чекланган паст хароратларда маҳсулот намлигини 80-85 % ини чиқариб юбориш орқали эришиш мумкин.

Адабиётлар

- [1]. Мачихин Ю.А., Мачихин С.А. Инженерная реология пищевых материалов. – М: Легкая и пищевая промышленность, 1981. – 216 с.
- [2]. Прессы пищевых и кормовых производств / Под ред. А.Я соколова. -* М: Машиностроение, 1973 - 288 с.
- [3]. Вода в пищевых продуктах / Под ред. Р.Б. Дакуорта. – Пер. с англ. – М.: Пищевая промышленность, 1980. – 376 с.
- [4]. Орипов Р., Сулаймонов И., Умурзоков Э. Қишлоқ хўжалик маҳсулотларини саклаш ва қайта ишлаш технологияси. Тошкент “Меҳнат” 1991 йил.

ИЧИМЛИК СУВИ ТОЗАЛАШДА ЛОЙҚАЛАНИШ ЖАРАЁНЛАРИНИ ТИНДИРГИЧЛАРИГА ТАЪСИРИНИ БАҲОЛАШ

А.А. Акрамов

*Farg‘ona politexnika instituti a.akramov@ferpi.uz,
(Qabul qilindi 1.11.2022 y.)*

Ушбу мақолада Наманган вилояти Кизилравот сув тозалаш иншооти лойқа чўкиш жараёнлари узоқ йиллик маълумотлари ҳамда табиий дала шароитида олиб борилган тадқиқотлар асосида таҳлил этилган. Тадқиқот объектининг тиндиргичнинг лойқалик даражасини аниқлаш учун намуналар олинди ва таҳлили олиб борилди. Маълумотлар асосида тиндиргичга табиий оқим билан биргаликда кириб келаётган лойқа чўкиндиқлар миқдори аниқланди. Тадқиқот натижаларининг тиндиргич ишлаш режими самарадорлигига, фойдали ҳажм қисқаришига ҳамда уларнинг салбий оқибатларига таъсири тўғрисида хулосалар қилинди.

Калит сўзлар: Сув, тиндиргич, ўзан, лойқа, фойдали ҳажм, сув сарфи, захира сизими, сув сатҳи.

В данной статье на основании многолетних данных и исследований, проведенных в естественных полевых условиях, проанализированы процессы мутности Кызылравотского водоочистного сооружения Наманганской области. Отбирали и анализировали пробы для определения уровня мутности объекта исследования. На основании полученных данных определено количество мутных отложений, поступающих в отстойник вместе с естественным стоком. Сделаны выводы о влиянии результатов исследований на эффективность режима работы умягчителя, снижение полезного объема и их негативные последствия.

Ключевые слова: вода, нанос, поток, мутность, полезный объем, водопотребление, резервная емкость, уровень воды.

In this article, the turbidity processes of Kizilravot water treatment plant of Namangan region are analyzed on the basis of long-term data and research conducted in natural field conditions. Samples were taken and analyzed to determine the turbidity level of the turbidity of the research object. Based on the data, the amount of turbid sediments entering the clarifier together with the natural flow was determined. Conclusions were made about the effect of the research results on the effectiveness of the softener operation mode, the reduction of the useful volume and their negative consequences.

Keywords. water, sediment, flow, turbidity, usable volume, water consumption, reserve capacity, water level.

Кириш. Мамлакатимизда аҳолини тоза ичимлик суви билан таъминлаш ва турмуш шароитини яхшилаш ҳамда ривожлантириш учун зарур иқтисодий ва ташкилий-ҳуқуқий асослар яратиш бўйича кенг кўламли ишлар олиб борилмоқда. Аҳолини тоза ичимлик суви билан таъминлаш, ўз навбатида, сув ресурслари истеъмолининг ортиб боришига олиб келади. Шунинг учун республикаимизда сув тозалаш иншоотларини кўпайтириш, мавжудларини талаб даражасида қайта реконструкция қилиш, эксплуатация даврини узайтириш, сув ресурсларини тежаш, улардан оқилона фойдаланиш ҳаётий заруратга

айланиб бормокда[1,2,3]. Шундай экан аҳолининг асосий сув истеъмоли даврида истеъмолчиларни сувга бўлган талабини тўла қондириш мақсадида республикадаги мавжуд сув ресурслари, ер ости ва ер усти сув манбааларидан фойдаланган ҳолда берилади. Наманган вилояти асосан ер усти сув манбааларидан фойдаланиб, аҳолини тоза ичимлик суви билан таъминлаб келинмокда, уларнинг аксариятининг эксплуатация даври тугаб бормокда. Йиллар давомида аҳоли сони ошиши ҳисобига ичимлик сувидан фойдаланиш самарадорлиги ортиб кетмокда. Шундай экан сув тозалаш иншоотлари иш режимини такомиллаштириш ва ер усти сув манбааларидан фойдаланилганда лойқа босиш натижасида тиндиргичлар иш режимини пасайишига таъсир этувчи омилларни ўрганиб, улар бўйича илмий асосланган тавсияларни ишлаб чиқиш, сув баланси ҳисоби усулларини такомиллаштириш, сув тозалаш иншоотларидан ишончли ва самарали фойдаланишда муҳим аҳамият касб этади[4,5].

Тадқиқот объекти ва муаммонинг қўйилиши. Бизга маълумки аҳолини тоза ичимлик суви билан таъминлашда сув тозалаш иншоотлари алоҳида аҳамиятга эга. Жумладан Наманган шаҳрининг 1.5 млн яқин аҳолисининг ичимлик сга эҳтиёжининг 60% ортиқ қисми ер усти сув манбаларидан сув тозалаш орқали етказиб берилади. Ер усти сув тозалаш иншоотининг фасллар ва йиллар бўйича иш режими бир хилда амалга ошмайди. Чунки об-ҳаво қор ва ёмғирли даврларида ичимлик сувини тўла тозалаб аҳолига етказиб бериш имкони пасаяди. Катта Наманган каналидан 3 м³/с сув олиб тозалаш жараёни амалга ошириладиган Қизил ровот сув тозалаш иншооти 200 м³/ кун сув тозалаш имконитига эга бўлсада, ёғинли кунларда бу кўрсаткич 0% тушиб қолиш ҳолатлари мавжуд. Катта Наманган каналида сувнинг лойқалик миқдори 200 мг/л ошишни бошлаган жараёнда тиндиргичларнинг иш фаолияти тўхтилади. Чунки лойқалик миқдори 1000 мг/л гача чиқиб бориш ҳолатлари кузатилади. Бундай ҳолатларда коагулянт орқали тиндириш орқали ҳам улгуриб бўлмайди. [6].

Ҳозирги кунда Қизил ровот сув тозалаш иншооти ҳозирги кунда 112.4 минг м³/сутка сув тоза ичимлик сувини аҳолига етказиб бермокда. Бундан Чортоқ тумани учун 25.4 минг м³/сутка, Уйчи тумани аҳолиси учун 28.0 минг м³/сутка ва Наманган шаҳри аҳолиси учун 59,0 минг м³/суткасига тоза ичимлик суви аҳолига етказиб берилмокда

Катта Наманган канали сув сарфининг кескин ўзгариш ҳолатларининг 30% ёғин жалалари ҳисобига юзага келади. Бунинг натижасида тозаланаётган ичимлик сувининг лойқалик миқдори ошиши ҳисобига тиндиргичлар иш фаолияти секинлашади. Ёғин миқдори кузатилмаган ҳолатларда иншоотнинг иш фаолияти бир маромда давом этади. Чунки сув манбаи сифатида Катта Наманган канали Норин дарёсидан сув олади. Норин дарёси сувининг лойқалик миқдори ёғин кузатилмаган даврларда, Токтогул сув омборидан сув келиши ҳисобига кам лойқалик миқдорини кузатишимиз мумкин. Шундай бўлсада аҳолини узқсиз ичимлик суви билан таъминлаш мақсадида ёғинлар даврида иншоот сув манбаининг умумий лойқалик кўрсаткичлари фарқини ўрганиш зарур ҳисобланади.

Олинган натижалар таҳлили. Мазкур мақолада Наманган вилояти Ўзизил ровот сув тозалаш иншоотининг ичимлик суви таркиби лойқалик миқдори бўйича малумотлари асосидаги тадқиқот натижалари келтирилди. Лойқа чўкиндилар ҳажми тиндиргичларнинг иш фаолиятини кескин ўзгариш асосида ишлашига сабаб бўлиб қолмокда. 2019 йил ва 2021 йиллар учун берилган малумотларга кўра, ёғин миқдорига қараб лойқалик миқдори ўзгарганининг кўриш мумкин. Бу эса аҳолини тоза ичимлик суи билан таъминлашда узилишлар бўлишига сабаб бўлмокда. Тиндиргични лойқадан тозалаш автоматик тарзда амалга оширилиб, бунинг учун тиндиргични иш фаолияти тўхтатиб турилишига олиб келинади. Тиндиргичларнинг навбат билан иш режими ташкил этилган бўлиб, лойқалик миқдори ортиб кетиши натижасида уларнинг тўла тозлаш учун қуввати етмай қолади. Масалан 2019 йил апрел ойидаги ёғинлар ҳисобига лойқалик миқдори 7.5 мг/дм³ кўрсаткичга чиқаётганлигини кўриш мумкин. Бу миқдорда тиндиргичлар иш фаолияти бўйича тоза ичимлик суви етказиб бериш тўхтатилмаган. 2021 йил июн июл ойларида кўпроқ ёғинлар бўлганлигини кузатишимиз мумкин. Бунда сув тозалаш иншоотидан ташқари

Катта Наманган каналининг ўзи ҳам тиндиргич сифатида лойқалик миқдори камайишини аниқланди.

Қизил ровот сув тозалаш иншоотининг 2019 йил учун лойқалик миқдори

1-жадвал

T/P	Намуна: Қизил Ровот Сув тозалаш иншооти	январ Лойқалиги мг/дм/куб	феврал Лойқалиги мг/дм/куб	март Лойқалиги мг/дм/куб	март Лойқалиги мг/дм/куб	апрел Лойқалиги мг/дм/куб	май Лойқалиги мг/дм/куб	июн Лойқалиги мг/дм/куб	июл Лойқалиги мг/дм/куб
1	Бош Сув.Қ.Қ.Ж	2,4	2,3	1,9	3,2	7,5	2,3	7	2,5
2	Бирламчи Т №1	1	1,7	1,8	3,5	2	7	6	1,8
3	Бирламчи Т №2	1,4	1,9	1,7	2,8	2,5	5	10	1,7
4	Иккиламчи Т №2	1	1,8	0,7	1,6	1,9	4,5	5,2	2
5	Иккиламчи Т №3	1,6	1,8	1,3	2,6	2,8	3,9	2,5	2
6	Иккиламчи Т №4	1,5	1,1	0,9	3	1,6	3,7	6	2,5
7	Филтр №2	1	1,6	1,4	3,2	1,8	2,1	3,5	1,6
8	Филтр №3	1	1,3	0,6	8,8	1,5	1	1,8	1,5
9	Филтр №4	1,6	1,8	0,9	2,2	1,4	1,4	2	1,5
10	Бош Сув.Қ.Қ.Ж 1000 м юкори	2,5	2,1	2,1	3	11	2,4	7,8	2,7
11	Бош Сув.Қ.Қ.Ж 200 м пастдан	2,4	2,4	2,5	4,1	2,7	3	5	2,7
12	Насос	0,6	0,7	0,4	0,9	0,5	0,6	0,9	0,5
13	Қизил-ровот Ш.Ф.Й	0,4	0,8	0,6	0,9	0,6	0,8	1,1	0,8
14	Варашилов Қ.Ф.Й	0,5	1	0,4	0,9	0,6	0,9	1	0,7

Қизил ровот сув тозалаш иншоотининг 2021 йил учун лойқалик миқдори

2-жадвал

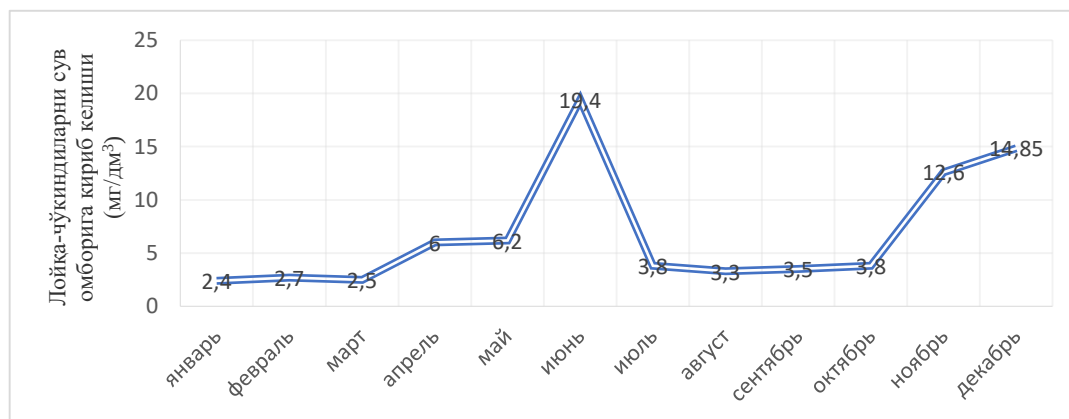
T/P	Намуна: Қизил Ровот Сув тозалаш иншооти	январ Лойқалиги мг/дм/куб	феврал Лойқалиги мг/дм/куб	март Лойқалиги мг/дм/куб	апрел Лойқалиги мг/дм/куб	май Лойқалиги мг/дм/куб	июн Лойқалиги мг/дм/куб	июл Лойқалиги мг/дм/куб	Август Лойқалиги мг/дм/куб
-----	--	---------------------------------	----------------------------------	--------------------------------	---------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	----------------------------------

1	Бош Сув.Қ.Қ. Ж	2,2	2,4	2,7	2,5	6	6,2	19,4	3,8
2	Бирламч и Т №1	1,8	2	1,7	2,7	2,9	4,2	2,3	1,8
3	Бирламч и Т №2	1,7	1,8	1,6	2	2,8	4	2	2,8
4	Иккилам чи Т №2	2,1	2	1,2	2,1	10	4,1	2,1	2,5
5	Иккилам чи Т №3	2	1,8	1,2	2,5	10	3	2	1,4
6	Иккилам чи Т №4	1,7	2	1,8	2,2	10	10	2,2	2,9
7	Филтр №2	1,3	1,6	1,6	1,4	3,4	6	1,9	2,4
8	Филтр №3	1,1	0,9	0,8	1	1,4	3,8	2	1,8
9	Филтр №4	1,9	1	1	2,8	4,4	2,8	2	2
10	Бош Сув.Қ.Қ. Ж 1000 м юқори	2,3	2	3,8	2,7	5,8	5	12,6	3,1
11	Бош Сув.Қ.Қ. Ж 200 м пастдан	2,4	2,2	3,6	2,9	6,3	3,1	14	2,8
12	Насос	0,5	0,5	0,6	0,6	1,9	0,8	0,9	0,6
13	Қизил- ровот Ш.Ф.Й	0,4	0,9	0,7	0,5	1,5	0,5	1,1	0,8
14	Варашил ов Қ.Ф.Й	0,4	0,7	0,6	0,4	1	0,7	1	0,6

Шуни қайд этиш керакки, агар бир мавсумда сув тозалаш иншоотида бир неча ёғин сувлари тушадиган бўлса, тиндиргичлар иш фаолияти ФИК пасайиши мумкинлиги аниқланди. Бундай ҳолат, тиндиргичларга кирадиган кейинги лойқа оқимларининг тиндиргич тубининг тез тўлиб қолишига олиб келади [8]. Бу жараён эса тиндиргичнинг фойдали ҳажмини қисқа вақт давомида лойқа билан тўлишига олиб келади. Тоза ичимлик сувидан фойдаланиш асосан кундузги ишга жўнаб кетиш вақти ва ишдан уйга қайтиш вақтида ортиб кетади, бу сув истеъмоли миқдори кескин ортишига олиб келади. Иншоотда сув сарфига эҳтиёжнинг кўпайиши, тиндиргичларнинг тўла қувватда ишлашига олиб келади. Иншоот кириш каналидан олинган намуналар лойқалик даражаси ўрганилди. Натижаларга кўра дарё ўзанинг сув омборига куйилиш қисмида, табиий оқимдан олинган 1 литр сув таркибида ўртача 0,5 гр (*грам*) лойқа мавжудлиги аниқланди. Кириш каналидаги сув сарфи ўртача 2,5-3.0 м³/с. ни ташкил қилади[9].

Су тозалаш иншооти кириш канали қопламали бўлганлиги сабабли доимий равишда сув оқими билан бирга, секундига 100-120 гр миқдорида лойқа оқиб келади. Ёмғирли даврларда эса бу кўрсаткич юқори даражада ортиб кетади. Лойқа босиш миқдори

бўйича Наманган вилояти Қизил ровот сув тозалаш иншоотида ўтказилган табиий дала шароитидаги тадқиқотлар таҳлили натижасига кўра, агар йил давомида бир неча марта ёғинлар оқими келиши кузатилса, уларнинг гидрографларидаги қаттиқ оқим миқдори (*сувнинг лойқалиги*) бир хил сув сарфига нисбатан таққосланса, бир биридан анча фарқ қилиши аниқланди. Шунингдек, ҳар бир ёғин оқимининг гидрографик босқичларида ҳам қаттиқ оқим ўлчамлари ва миқдори ўзгаришлари кузатилади. Юқорида таҳлил қилинганлардан келиб чиққан ҳолда, ер усти сув манбаидан фойдаланиб ичимлик сувини тозалаш жараёнларини, ёғин оқимлари гидрографларини инобатга олган ҳолда ташкил қилиш мақсадга мувофиқдир. Таҳлил натижалари асосида сув тозалаш иншоотидаги тиндиргичларни лойқа босиб қолиши оқибатида сув баланси ўзгариши ва сув қатламининг миқдорида салбий таъсир кўрсатиши аниқланди. Бу эса, ўз навбатида, аҳолини бир хилда тоза ичимлик суви билан таъминлашдаги узилишлар келиб чиқишига сабаб бўлади. Табиий дала шароитида канал ўзанининг сув қабул қилиш иншоотига қуйилиш қисми сувидан олинган лаборатория таҳлиллари асосида сув тозалаш иншоотига табиий оқим билан биргаликда кириб келаётган лойқа чўкиндилар миқдори бўйича хулосалар қилинди. Кириш каналидаги оқим сарфининг даврлар бўйича ўзгарувчанлигини ҳисобга олган ҳолда, Қизил ровот сув тозалаш иншоотининг лойқаланиш даражаси 2021 йил ойлар кесимида, қуйидагича келтирилди (1-расм).



1-расм. Қизил ровот сув тозалаш иншооти кириш қисмидаги сувнинг таркибидаги лойқа миқдорининг табиий оқим сарфига боғлиқлиги графиги.

Хулосалар. Олиб борилган табиий дала шароитидаги тадқиқотлар натижаларидан маълум бўладики, қизил ровот сув тозалаш иншоотига кириб кетаётган табиий оқим таркибидаги лойқа чўкиндилар миқдори ва уларнинг фракцион таркиби иншоот иш режимида салбий таъсири ортмоқда. Бундан келиб чиқиб сув тозалаш иншоотининг бугунги кундаги аҳолига узлуксиз ичимлик суви етказиб беришдаги сабаблари ва унинг салбий оқибатлари тўғрисида хулосалар қилинди. Яъни ушбу соҳадаги муаммоларга бағишланган техник адабиётлар маълумотлари, ер усти сув манбаидан фойдаланиб сув тозалаш иншоотлари бўйича эксплуатация материаллари ва ўтказилган табиий-дала ва лаборатория шароитларидаги тадқиқотлар натижалари таҳлили шуни кўрсатадики, сув тозалаш иншоотини лойқа чўкиндилардан бутунлай химояланишнинг амалий жихатидан имконияти йўқлиги, аммо бази чора-тадбирларни ишлаб чиқиб сув тозалаш иншооти тиндиргичларида кириб келаётган лойқа чўкиндилар миқдорини камайтириш мумкинлиги ўз исботини топди.

Адабиётлар

- [1]. Practical Method Proposed to Estimate Silting's Rate in Small and Hillside Dams, Naima Alahiane1, Ahmed El Mouden1, Abderrahmane Ait Lhaj2, Said Boutaleb1 Received 5 April 2014;
- [2]. Arifjanov A.M, Distribution of Suspended Sediment Particles in a Steady-State Flow. Water Resources Volume 28, Issue 2, 2001, Pages 164-166
- [3]. Arifdjanov A.M., Samiev L.N., Hydraulic calculation of changeable irrigation sediment reservoir//European Science Review. – Austria, Vienna, 2016.-p.122

- [4]. Merina, N. R., Sashikkumar, M., Rizvana, N., & Adlin, R. (2016). Sedimentation study in a reservoir using remote sensing technique. *Applied Ecology and Environmental Research*, 14(4), 296–304.
- [5]. Arifjanov A.M., Gapparov F.A., Apakxujayeva T.U., Xoshimov S.N. (2020) Determination of reduction of useful volume in water reservoirs due to sedimentation // *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science* 614, 012079 doi:10.1088/1755-1315/614/1/012079.
- [6]. Khodjiev, A., Ikramova, M., Akhmedkhodjaeva, I., Xoshimov, S. (2020) Estimation of sediment volume in Tuyamuyun hydro complex dam on the Amudarya River. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 883(1), 012048 doi:10.1088/1757-899X/883/1/012048
- [7]. Rakhimov K., Ahmedkhodjayeva I., Xoshimov S. (2020) Theoretical bases of hydraulic mixture in round cylindrical pipelines // *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science* 614 (2020) 012095 doi:10.1088/1755-1315/614/1/012095
- [8]. Arifjanov A.M., Apakxo'jaeva T.U., Dusan H. Sediment movement mode in Rivers of Uzbekistan environmental Aspects // *Acta Horticulturae et regiotecturae Journal*. (Nitra. Slovaca) 2018y. Pp.-10-13
- [9]. Арифжанов А.М., Самиев Л.Н., Ахмедов И.Г. Ирригационное значение речных наносов // *Актуальные проблемы естественных наук*. М, 2013. №06(53) –С. 286-289
- [10]. Апакхужаева Т.У., Ахмедов И.Ф. Сув омбори сув ташламаси сарфининг гидравлик ҳисоби // *Архитектура, қурилиш, дизайн*. Тошкент, 2017; -№3-4. Б.166-169. (05.00.00; №4).

TO'QIMACHILIK VA PAXTA SANOATI TARMOQLARIDA INNOVATSION
FAOLIYATNI RIVOJLANTIRISH MASALALARI

Y.S. Shakirova, M.G'. Sotvoldiyeva

Farg'ona politexnika instituti
(Qabul qilindi 1.11.2022 y.)

Maqolaning asosiy maqsadi innovatsion rivojlanish asrida to'qimachilik va paxta sanoati tarmoqlaridagi korxonalarga innovatsion texnologiyalarni joriy qilishni nazariy jihatlarini har tomonlama o'rganish va tahlil qilish, ularning asosiy kamchiliklari va farqlarini ochib berish, takliflar kiritishdir.

Kalit so'zlar: innovatsion rivojlanish, korxonalar, milliy iqtisodiyot, paxta sanoati, to'qimachilik, texnologiyalar,

Основная цель статьи – всестороннее изучить и проанализировать теоретические аспекты внедрения инновационных технологий на предприятиях текстильной и хлопчатобумажной промышленности в эпоху инновационного развития, выявить их основные недостатки и отличия, а также внести предложения.

Ключевые слова: инновационное развитие, текстиль, хлопчатобумажная промышленность, технология, народное хозяйство, предприятие.

The main goal of the article is to comprehensively study and analyze the theoretical aspects of introducing innovative technologies to enterprises in the textile and cotton industries in the age of innovative development, reveal their main shortcomings and differences, and make suggestions.

Key words: innovative development, textiles, cotton industry, technologies, national economy, enterprises.

Kirish. Hozirgi kunda innovatsion texnologiyalarning ijtimoiy, iqtisodiy, ekologik samaradorligini oshirish va milliy iqtisodiyotning barqaror o'sishini ta'minlashdagi ahamiyati tobora ortib bormoqda. Milliy iqtisodiyotni innovatsion rivojlanishini ta'minlab bera oladigan davlat siyosatini amalga oshirish O'zbekiston Respublikasi uchun ancha murakkab, ayni vaqtda dolzarb va yechilishi muqarrar bo'lgan vazifalardan hisoblanadi.

Hozirgi sharoitda sanoatni rivojlantirish birinchi navbatda, taraqqiyotning xomashyo yo'nalishidan innovatsiya yo'nalishiga o'tishi natijada butun iqtisodiyotda strategik muhim o'zgarishlarni amalga oshirilishi bilan bog'liq. Bunda ishlab chiqarishni modernizatsiya qilish, ya'ni zamonaviylashtirish, kooperasiya aloqalarini kengaytirish, mustahkam hamkorlikni yo'lga qo'yish, mamlakatda ishlab chiqarilgan mahsulotlarga ichki talabni rag'batlantirish masalalariga alohida e'tibor qaratish lozim. Bugungi kunda milliy sanoatning tovarlar va xizmatlar jahon bozoridagi qat'iy raqobatga qo'shilishida ularning ilmiy-texnikaviy salohiyatini aks ettiruvchi innovatsiyalarning ahamiyati beqiyos.

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020 yil 5 mayidagi PQ-5989-sonli "To'qimachilik va tikuv-trikotaj sanoatini qo'llab-quvvatlashga doir kechiktirib bo'lmaydigan chora-tadbirlar to'g'risida"gi Qarorida to'qimachilik va tikuv-trikotaj sanoatida boshqarishning va ishlab chiqarishning yangi uslublarini joriy etib, raqobatbardosh tayyor to'qimachilik mahsulotlari ishlab chiqarishni ko'paytirish va uning eksportini kengaytirish bo'yicha bir qator muhim vazifalar:

– paxta xom ashyosini yanada chuqur qayta ishlashni ta'minlash, bo'yalgan ip-kalava, trikotaj, tayyor gazlamalar kabi tayyor mahsulotlarning umumiy sanoat mahsulotlaridagi ulushini oshirish;

– zamonaviy texnologiya va dastgohlarni o'rnatish hisobiga yangi korxonalarni tashkil etish, tayyor to'qimachilik va tikuv-trikotaj mahsulotlarini ishlab chiqarishni ko'paytirish, ularning tashqi bozorlarda raqobatbardoshligini oshirish belgilab berildi

To'qimachilik va paxta sanoatiga innovatsion texnologiyalarni joriy qilish asosida mamlakatimiz olib borayotgan chora-tadbirlarni keng tahlil qilgan holatda o'rganib chiqadiganda, so'nggi yillarda qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishini modernizatsiyalash va diversifikatsiya qilish, mahsulotni qayta ishlash sanoatini rivojlantirish borasida olib borilgan izchil islohotlar natijasida

agrar sohada faoliyat yuritishning yangi tizimi - klaster usuli joriy etilgaligini alohida e'tirof etish mumkin.

Tadqiqot metodologiyasi. Tadqiqotning instrumental va metodik apparati tizimli yondashuv doirasida tadqiqotning mantiqiy va vaziyatli tahlil, kuzatuv, guruhlash, taqqoslash kabi umum ilmiy usullarni qo'llashga asoslanadi. Ushbu vositalar tadqiqotni turli bosqichlarida turli xil kombinatsiyalarda ishlatilgan, bu yakuniy natijalar, xulosalar va tavsiyalarning ilmiy ishonchliligini ta'minlashga imkon beradi.

Tahlil va natijalar.

Paxta yetishtirishda klaster tizimining joriy etilishi paxtakorlarning moddiy manfaatdorligi va qo'shimcha rag'batlantirishning 1,5-1,6 barobar oshishiga olib keldi. Xususan, 32 ta paxtachilik klasteri tomonidan jami 30,3 ming gektar, jumladan, 2019 yilda 17,2 ming gektar, 2020 yilda 11,9 ming gektar, 2021 yilda 11,9 ming gektar yer qayta foydalanishga qaytarildi. 1,2 ming gektar.

Bugungi kunga qadar respublikada 1034 ming gektar maydonda 134 ta paxta-to'qimachilik klasteri faoliyat ko'rsatmoqda. 2022-yil oxiriga paxta-to'qimachilik klasterlari 1034 ming gektar maydonda 3,4 million tonna paxta xomashyosi yetishtirishni rejalashtirmoqda.

Bundan tashqari, 2022-2025-yillarda sanoat sohasini rivojlantirish maqsadida klasterlar tomonidan umumiy qiymati 33,6 trillion so'mlik 378 ta loyiha amalga oshirilishi, ular doirasida 129,3 mingta yangi ish o'rni yaratilishi rejalashtirilgan.

Qisqa davr mobaynida klaster usulida faoliyat yuritish o'zining ijobiy tomonlarini ko'rsatdi va qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishiga resurslarni tejaydigan texnika va texnologiyalarni joriy etish, qishloq joylarga sanoatni olib kirish va yangi ish o'rinlarini yaratish, yuqori qo'shilgan qiymatga ega tayyor mahsulot ishlab chiqarish, infratuzilmani rivojlantirish borasida salmoqli ishlar amalga oshirildi.

Shuni ham ta'kidlash mumkinki, eksportbop to'qimachilik mahsulotlari ishlab chiqarishni tashkil etishni takomillashtirish, to'qimachilik korxonalarining paxta tolasini kerakli miqdorda va kerakli navini olishdagi qiyinchiliklarni bartaraf etish maqsadida Respublika hukumati tomonidan paxta-to'qimachilik ishlab chiqarish klasterlari tashkil etish bo'yicha qarorlar qabul qilindi (Respublika Prezidentining PQ-53, PQ-744 sonli qarorlari).

Mazkur qarorning ijrosi sifatida respublikamiz hududlarida paxta to'qimachilik ishlab chiqarish klasterlari faoliyat ko'rsatayotgani alohida ahamiyat kasb etadi.

Shu bilan birga, paxta-to'qimachilik klasterlari faoliyatini muvofiqlashtirish, ularning faoliyatida yuzaga kelayotgan tizimli muammolarni bartaraf etish va manfaatlarini davlat boshqaruv organlarida himoya qilish borasida samarali mexanizmlar yaratilmagan. Respublikamiz hududida mavjud innovatsiyalarni, ilm-fan yutuqlari va yangiliklarini joriy etish bo'yicha ilmiy markazlarni tashkil etadigan paxta-to'qimachilik klasterlariga e'tiborimizni qaratadigan bo'lsak, ular viloyatlar ko'lamida quyidagilarni tashkil etadi.

T/r	Paxta-to'qimachilik klasterlari nomi	Paxta-to'qimachilik klasteri joylashgan tuman nomi
Qoraqalpog'iston Respublikasi		
1.	“Bo'ston cluster” MChJ	Ellikqal'a
Andijon viloyati		
1.	“Khantex group” MChJ	Qo'rg'ontepa
2.	“Saxovat teks” MChJ	Shahrixon
Buxoro viloyati		
1.	“Buxoro cotton textile cluster” MChJ	Romitan
2.	“Mergan teks” MChJ	Qorako'l
Jizzax viloyati		
1.	“Jizzax Industrial To'qima” MChJ	Sh. Rashidov
Qashqadaryo viloyati		

T/r	Paxta-to‘qimachilik klasterlari nomi	Paxta-to‘qimachilik klasteri joylashgan tuman nomi
1.	“Koson baxt tekstil” MChJ	Koson
2.	“Oq saroy klaster” MChJ	Shahrisabz
Navoiy viloyati		
1.	“Navbahor tekstil” MChJ	Navbahor
Namangan viloyati		
1.	“Art soft holding” MChJ	Mingbuloq
2.	“Textile finance Namangan” MChJ	Uchqo‘rg‘on
Samarqand viloyati		
1.	“Maroqand sifat” MChJ	Narpay
2.	“Maroqand sifat tekstil” MChJ	Ishtixon
Surxondaryo viloyati		
1.	“Angor surxon g‘ururi” MChJ	Angor
Sirdaryo viloyati		
1.	“Poly tex Sirdarya” MChJ	Sayxunobod
Toshkent viloyati		
1.	“Tashkent cotton textile cluster” MChJ	Quyi Chirchiq
2.	“ARK Chinoz” MChJ	Chinoz
Farg‘ona viloyati		
1.	“Real-Trans-Logistic” UK	Uchko‘priq
2.	“Ekspo kollor prin teks” MChJ	Toshloq
Xorazm viloyati		
1.	“Xorazm tex” MChJ	Xonqa
2.	“Textile finance Khorazm” MChJ QK	Shovot
	Jami	21

Quruq iqlim sharoitlarida ham yetishadigan paxta dunyo ahlini kiyim-kechakka bo‘lgan ehtiyojini 27 foizini ta‘minlaydi. O‘simlik chigitidan yog‘ olinadi, chorvachilik mollarini oziqlantirishdan foydalaniladi. Bugungi kunda esa, paxtadan innovatsion mahsulotlar yaratishda ham keng foydalanilmoqda. Respublikada 122 ta paxta-to‘qimachilik klasteri faoliyat yuritmoqda. Ularning 97 tasida 2 million 536 ming tonna paxtani qayta ishlash zavodlari hamda 39 ta klasterda 193,5 ming tonna mato ishlab chiqarish quvvatlari mavjud. Paxtaga agrotexnik ishlov berish va undan yuqori hosil olishni ilmiy asoslangan texnologiyalar asosida tashkil qilish maqsadida, paxta-to‘qimachilik klasterlari qoshida innovatsiya markazlari tashkil etilib, ularda 100 ga yaqin olim va mutaxassislar faoliyat yuritayapti. Bu miqdor jahon bozorida alohida yuqori o‘ringa ega bo‘lishimiz va sifat ko‘rsatkichlarini innavatsion texnologiyalar asosida ta‘minlash uchun kamlik qilishini tan olmasligimizdan boshqa ilojimiz yo‘q.

So‘nggi yillarda mamlakatimiz to‘qimachilik sanoatida tub miqdor va sifat o‘zgarishlari yuz berdi. Shu vaqt mobaynida mahsulot ishlab chiqarish hajmi 5,1 baravarga oshdi. 2016-2021 yillarda tikuv-trikotaj mahsulotlari eksporti 6,2, paypoq mahsulotlari eksporti esa 15 433 foizga o‘tdi. Umumiy eksportda to‘qimachilik sanoatining ulushi 17,7 foizga yetdi. Eksport qilinayotgan mahsulotlarning turlari esa 450 dan oshdi.

O‘tgan besh yil mamlakatimiz sanoat ishlab chiqarishida katta yutuq bo‘ldi. Albatta, bunda O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti Sh.M.Mirziyoyev tomonidan amalga oshirilayotgan islohotlar va tashabbuslar, kichik biznes va xususiy tadbirkorlikni izchil qo‘llab-quvvatlash borasida olib borilayotgan siyosat asosiy rol o‘ynamoqda. Islohotlarning muvaffaqiyatli namunasi sifatida ko‘rsatilgan to‘qimachilik sanoati xolisona iqtisodiy va sanoat taraqqiyotining “haydovchi”laridan biriga aylandi.

Bugun nafaqat respublika miqyosida, balki butun viloyatlarda, jumladan, to'qimachilik sohasida yetakchi bo'lgan Farg'ona viloyatining Qo'qon, Marg'ilon, Farg'ona, Quvasoy shaharlarida sanoat markazlari joylashgan viloyat to'qimachilik sanoatini rivojlantirishga katta hissa qo'shmoqda. Bugungi kunda uning mamlakatimiz to'qimachilik sanoatidagi ulushi 14,9 foizni, eksportdagi ulushi esa 14,7 foizni tashkil etadi.

Oxirgi 5 yil davomida yuzlab loyihalar ("Baxodir Log'on Tekstil", "Prof Tekst Plyus", "So'x Namunasi", "Yasnur Tex") muvaffaqiyatli amalga oshirildi, shu jumladan masofaviy paxta-to'qimachilik loyihalari Farg'ona viloyatining hududlarida klasterlar sanoatning asosini tashkil etadi ("Fergana global textile", "RUSO'ZBEKTEX"), minglab yangi ish o'rinlari (22 ming) tashkil etildi, yuqori texnologiyali va noyob raqobatbardosh, eksportbop mahsulotlar ishlab chiqarilmoqda. (Uzwoolentex'dan yarim jun matolar, Farg'ona uniformasidan maxsus kiyim») ishlab chiqarish yo'lga qo'yildi.

To'qimachilik sanoatida tabiiy o'simlik tolalarining keng qo'llanishi paxtaga bo'lgan talabni ham kun sayin orttirib boryapti. Paxta yetishtirishdan olinadigan global biznes daromadi yiliga 500 milliard AQSh dollarini tashkil etishini hisobga olsak, mazkur ekin iqtisodiy jihatdan qo'shimcha qiymatga egaligi yaqqol ko'zga tashlanadi. Turli iqlim sharoitlari, kasallik va zararkunandalarga chidamli, hosildor, a'lo tolali g'o'za navlarini yaratish va ilg'or innovatsion texnologiyalar orqali to'qimachilik sanoatini yuqori bosqichga olib chiqish mumkin. Zamon shiddat bilan kechmoqda. Mana shu jadallik har bir soha oldiga yangidan-yangi talablarni qo'yadi. Jumaladan, to'qimachilik sanoati ham zamona mezonlariga javob berishini, olimlar, tadqiqotchilardan chuqur izlanish talab qiladi.

Zamonaviy paxta-to'qimachilik klasterlarini innovatsion texnologiyalarsiz tasavvur etib bo'lmaydi. To'qimachilik va paxta sanoati tarmoqlariga innovatsion texnologiyalarni joriy qilish asosida rivojlantirish uchun quyidagi vazifalarni hal qilish kerak:

- tashkilotlarni texnologik modernizatsiya qilish va shu asosda tarmoqning barqaror innovatsion rivojlanishini ta'minlash;
- mahalliy tabiiy xomashyoni (zig'ir, jun, teri va mo'yna) qayta ishlash darajasini oshirish, qayta ishlanmagan yoki yetarli darajada qayta ishlangan xomashyoni eksport qilishni qisqartirish va keyinchalik butunlay to'xtatish;
- sanoat homashyo balansida kimyoviy tolalar va iplar ulushini oshirish;
- ishlab chiqarish rentabelligini 20-25% gacha oshirish;
- tashkilotlarda menejment va marketing darajasini oshirish;
- zararli ishlab chiqarishlarni tugatish va ishlab chiqarishni konsentratsiyalash asosida tarmoq tuzilmasini optimallashtirish;
- mehnat unumdorligini oshirish, yengil sanoatda ishchilarni bo'shatish bilan bog'liq ijtimoiy muammolarni hal qilish;
- ichki bozorni adolatsiz raqobatdan himoya qilishni ta'minlash;
- tashkilotlar tomonidan tolling sxemalaridan foydalanishni bosqichma-bosqich qisqartirish uchun iqtisodiy shart-sharoitlar yaratish;
- texnik va boshqaruv kadrlarini tizimli tayyorlash, qayta tayyorlash va sertifikatlash tizimini yaratish;

O'zbekistonning yengil sanoat tovarlarini jahon ishlab chiqarishiga integratsiyalashuvini kengaytirish.

Yengil sanoatda ishlab chiqarish hajmini oshirish, ichki bozorda sotish hajmini oshirish va xalqaro bozorga chiqishning asosiy sharti mahsulotlarning raqobatbardoshligini oshirishdan iborat. Bunga korxonalarni texnologik modernizatsiya qilish, xarajatlarni minimallashtirish, xom ashyo sifatini baholash mezonlarini oshirish, sohaning ilmiy-texnik va kadrlar bilan ta'minlanish darajasini oshirish orqaligina erishish mumkin.

Adabiyotlar

- [1]. O'zbekiston respublikasi prezidenti Sh.Mirziyoev qishloq xo'jaligi mahsulotlarini chuqur qayta ishlash va oziq-ovqat tovarlarini sifatini oshirishga bag'ishlangan yig'ilishidagi ma'ruzasi.

- [2]. O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Shavkat Mirziyoev 2017 yil 19 sentyabr kuni Birlashgan Millatlar Tashkiloti Bosh assambleyasining 72-sessiyasidagi nutqidan. <http://uza.uz/oz/politics/zbekiston-prezidenti-shavkat-mirziyoev-bmt-bosh-assambleyasi-20.09.2017>.
- [3]. Ашуров М.С, Шакирова Ю.С. Пути повышения экономической эффективности инновационного развития промышленных предприятий. Известия Ошского технологического университета, №3, 2019 г., Стр.267-275.
- [4]. K.Kurpayanidi, A. Abdullaev M. Ashurov, M. Tukhtasinova, Y. Shakirova. The issue of a competitive national innovative system formation in Uzbekistan. E3S Web of Conferences 159, 04024 (2020) BTSES-2020.
- [5]. Shakirova Yu. "Iqtisodiyotni modernizatsiyalash sharoitida qishloq xo'jaligini innovatsion rivojlantirishning ayrim masalalari". "Kimyo, oziq-ovqat hamda kimyoviy texnologiya mahsulotlarini qayta ishlashdagi dolzarb muammolarini echishda innovatsion texnologiyalarning ahamiyati" mavzusidagi xalqaro ilmiy-amaliy konferentsiya materiallari to'plami. NamMTI 23-24 noyabr, 889-891 betlar.
- [6]. Инновация — движущая сила китайского общества в современную эпоху. //Экономист. № 4. 2008 г. С. 6.
- [7]. Воронин С.А. Налогообложение как инструмент стимулирования инноваций.// «Общественные науки в Узбекистане», №1, 2009г., с.29-34.
- [8]. Вчершний Р., Сухарев О. Инновации - инструмент экономического, развития// Инвестиции в России. 2006. № 10. С.28.
- [9]. O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining qarori, 22.06.2020 yildagi 397-son.
- [10]. Davlat statistika qo'mitasi ma'lumotlari.

ТЕХНИКА ОЛИЙ ТАЪЛИМ МУАССАСАЛАРИ ТАЛАБАЛАРИДА МУҲАНДИСЛИК ВА КОМПЮТЕР ГРАФИКАСИ БЎЙИЧА АМАЛИЙ-ИЖОДИЙ КЎНИКМАЛАР ШАКИЛЛАНТИРИШ ВА РИВОЖЛАНТИРИШ МЕТОДЛАРИНИ ТАКОМИЛЛАШТИРИШ" (ЛОЙИҲАЛАШ ФАОЛИЯТИ МИСОЛИДА)

Ж.З. Мадаминов

Фаргона политехника институти, Ўзбекистон. email: javlonbeg12@gmail.com
(Қабул қилинди 29.10.2022 й.)

In the article, today's problems in teaching "Engineering and computer graphics" in higher education institutions, "Improving the methods of formation and development of practical and creative skills in engineering and computer graphics among students of technical higher education institutions" (as an example of design activities), solutions to these problems and future engineer-pedagogues the development of design competences with the help of computer graphics and the use of the KOMPAS 3D V19 graphic program in design were discussed.

Keywords: Information, technology, KOMPAS 3D V19 graphic program, practical and creative skills, design activities, animation, methodology, intellectual, pedagogical, methodological, professional, ability.

В статье рассмотрены современные проблемы преподавания «Инженерной и компьютерной графики» в высших учебных заведениях, «Совершенствование методики формирования и развития практических и творческих навыков инженерной и компьютерной графики у студентов технических вузов» (на примере проектной деятельности), пути решения этих проблем и будущим инженерам-педагогам развитие проектных компетенций с помощью компьютерной графики и использование графической программы КОМПАС 3D V19 в проектировании.

Ключевые слова: Информация, технология, графическая программа КОМПАС 3D V19, практические и творческие навыки, проектная деятельность, анимация, методика, интеллектуальное, педагогическое, методическое, профессиональное, умение.

Мақолада бугунги кунда "Муҳандислик ва компьютер графикаси" фанининг ўқитишида ОТМ муассасаларидаги муаммолар, "Техника олий таълим муассасалари талабаларида муҳандислик ва компьютер графикаси бўйича амалий-ижодий кўникмалар шакиллантириш ва ривожлантириш методларини такомиллаштириш" (Лойиҳалаш фаолияти мисолида), ушбу муаммоларнинг ечимлари ҳамда бўлажак муҳандис-педагогларни лойиҳалаш компетенцияларини компьютер графикаси воситасида ривожлантириш ҳақида ҳамда КОМПАС 3D V19 график дастуридан лойиҳалашда фойдаланиш ҳақида фикр юритилган.

Калит сўзлар: Ахборот, технология, КОМПАС 3D V19 график дастур, амалий-ижодий кўникмалар, лойиҳалаш фаолияти, анимация, методика, интеллектуал, педагогик, методик, касбий, қобилият.

1. Кириш.

Ҳозирги кунда “Муҳандислик ва компьютер графикаси” фани бўйича деталарнинг иш чизмаларини чизиш, деталарни ажратиб чизиш ва моделлаштириш, лойиҳалаш, анимация каби ишлар амалга оширилади. Муҳандисларнинг лойиҳалаш тизими чизмаларнинг қўлда (чизма тахтасида) чизишга эмас, “электрон ҳолатга” айлантирибгина қолмай, компьютердаги график дастурлардан фойдаланилган ҳамда компьютер техникаси ўзининг маълумотлар базаси кенглиги ва объектларни геометрик моделлашнинг самарали усулларида фойдаланиш имконияти мавжудлиги билан ажралиб туради. Яъни техника олий таълим муассасалари бўлажак муҳандисларни амалий-ижодий фаолиятларини, лойиҳалаш фаолиятларини компьютер графикаси воситасида ривожлантириш методикасини ташкил этади.

Ҳозирги вақтда “Муҳандислик ва компьютер графикаси” фан сифатида шаклланишига ҳали кўп вақт бўлмаган бўлсада, қисқа вақт ичида ривожланишининг асосий сабабларидан бири бу, кам вақт сарфлаш эвазига сифатли, аниқ, ҳамда юқори натижалар олишга эришиш мумкинлиги, фанни ривожланишига, оммалаштиришга олиб келди. Ҳозирги кунга келиб, “Муҳандислик ва компьютер графикаси” фани фақатгина информатика ва ахборот технологиялари йўналиши учунгина эмас, балки бошқа кенг миқёсдаги мутахассисликлар учун ҳам лойиҳалаш фаолиятларида қулай ва самарали бўлиб қолмоқда. Масалан: қурилиш, механика-машинасозлиги, энергетика, ер усти транспорт тизимлари ва уларнинг эксплуатацияси (автомобил транспорти), табиий толани дастлабки ишлаш технологияси, енгил саноат буюмлари ва конструкцияларини ишлаш технологияси” (тикув буюмлари), бино ва иншоотлар қурилиши, муҳандислик ва коммуникациялари қурилиши, шаҳарсозлик қурилиши, архитектура, қишлоқ ҳудудларини архитектуравий лойиҳалашни ташкил этиш ва бошқа ривожланган йўналишлар учун жуда керакли соҳа сифатида ўрганилмоқда.

Техника олий таълим муассасалари талабаларида муҳандислик ва компьютер графикаси бўйича амалий-ижодий кўникмалар шакллантириш ва ривожлантириш методларини такомиллаштирилмоқда.

“Муҳандислик ва компьютер графикаси” фанида чизмалар, ишчи чизмалар чизишда ва амалий масалаларни компьютердан фойдаланиб лойиҳаланади. “Муҳандислик ва компьютер графикаси” фани чизма геометрия ва муҳандислик графикаси, муҳандислик чизмаси ва эскиз, муҳандислик графикаси фанининг кейинги босқичи бўлиб, яъни ўз ўзидан кўриниб турибдики ушбу фанни ўрганишдан олдин, чизма геометрия ва муҳандислик графикаси, муҳандислик чизмаси ва эскиз, муҳандислик графикаси каби фанларни ўзлаштирмасдан туриб ушбу фанни ўзлаштириб бўлмайди. “Муҳандислик ва компьютер графикаси” фанини ўрганишда энг ривожланган ва оммабоп Россиянинг Аскон фирмаси маҳсулоти Компас 3D V19 график дастури чизма геометрия ва муҳандислик графикаси асосида яратилган бўлиб, чизма геометрия ва муҳандислик графикаси фанидаги барча қонуниятларни, қоидаларни, стандартларни, ўрганмасдан туриб режалаштирган лойиҳаларни ушбу график дастур орқали бажарилса мутлоқо тўғри ҳисобланмайди.

2. Адабиётлар шарҳи.

Техника Олий таълим муассасаларида барча фанлар қатори Муҳандислик ва компьютер графикаси фанини ўқитиш жараёнини лойиҳалаш бўйича бир нечта олимлар илмий тадқиқот олиб борганлар. Бу изланишлар натижасига кўра муҳандислик ва компьютер графикаси фанини чизмачилик, чизма геометрия ва муҳандислик графикаси каби фанлар билан ўзаро боғлиқ ва уларнинг кейинги босқичи деб қараш мумкиндир.

Э.И. Рўзиевнинг илмий тадқиқот натижаларини келтиришимиз мумкин. Э.И. Рўзиев бу соҳада ўзининг “Графика” интегратив курсини мукамал ишлаб чиқиб, ўқитиш методикасини тавсия этган. Унда “Компьютер графикаси” фанини ўқитиш муаммолари ва

бошқа фанлар билан боғлиқлиги, компьютер графикаси фани ўқитувчиси эга бўлиши керак бўлган график талаблар ҳақида кенг ёритилган.

Н.В. Жарков лар томонидан (2020) “Муҳандислик компьютер графикаси” фанини ўқитишда КОМПАС 3D V19 график дастурлардан фойдалани учун бўлажак муҳандис-педагоглар учун лойиҳалаш ишларида қулай график дастурлиги тўғрисида ўз илмий изланишлари натижаларида кўрсатиб ўтган.

Е.М. Кудрявцев (2000) КОМПАС 3D V19 график дастуридан механик тизимларини моделлаштириш, лойиҳалаш, ҳисоблаш бўйича изланишлар олиб бориб, ўз илмий натижаларида исботлаб ўтган.

В.П. Большаков (2020) “Муҳандислик ва компьютер графикаси” фанини ўқитишда янги методлардан фойдаланиб лойиҳалашнинг амалий ва назарий бажарилиши бўйича илмий изланишлар олиб борган.

Бугунги кунда “Муҳандислик ва компьютер графикаси” фанини ўқитишда AutoCAD, ADT 2019, Google Sketchup Pro 2019 v19, Autodesk 3ds Max график дастурлардан фойдаланиб ўқитилиб келмоқда. Бўлажак муҳандислар учун амалий-ижодий лойиҳалашда энг самарали ва қулай график дастурлардан КОМПАС 3D V19 график дастури ҳисобланади.

3. Тадқиқот методологияси

Техника олий таълим муассасаларида “Муҳандислик ва компьютер графикаси” фанини ўқитиш ҳолатини ўрганиш, таҳлил этиш, ўқитишда мавжуд муаммоларни аниқлаш ҳамда ушбу фан бўйича талабаларнинг фазовий тасаввурини ривожлантиришга қўйиладиган талаблар ўрганилди.

Бўлажак муҳандисларнинг иждоий фаоллигини ривожлантириш, лойиҳалашда ҳамда “Муҳандислик ва компьютер графикаси” фанини ўқитиш жараёнининг методик тизимини лойиҳалашнинг фаолиятлари асосида фанини ўқитиш жараёнининг методик тизимини такомиллаштирилди.

“Муҳандислик ва компьютер графикаси” фанини ўқитишда КОМПАС 3D V19 график дастури воситасида талабаларнинг лойиҳалашдаги фаоллигини ривожлантирилиши методлари ҳамда “Муҳандислик ва компьютер графикаси” фани ўқув жараёнининг методик тизимини лойиҳалашнинг технологияси ишлаб чиқилди.

4. Таҳлил ва натижалар муҳокамаси.

“Муҳандислик ва компьютер графикаси” фанидан талабаларнинг лойиҳалашда фаоллигини ривожлантиришдаги асосий талаб, фазовий тасаввур ва уни шакллантиришнинг энг яхши усулидан фойдаланиш ҳисобланади. Автоматлаштирилган “Multimedia Builder, Flesh player” дастурини ишлаб чиқиш ҳамда фойдаланиш, Компас 3D V19 график дастуридан фойдаланиб, талабаларнинг фазовий тасаввурини ривожлантириш назарда тутилган. Юқорида келтирилган олий таълим муассасаларида “Муҳандислик ва компьютер графикаси» фанидан талабаларнинг фазовий тасаввурини ривожлантириш мезонлари ҳамда ушбу фанини ўқитишда уч ўлчамли моделлаштириш воситасида талабаларнинг иждоий фаоллигини ривожлантириш модели асосида “Муҳандислик ва компьютер графикаси» фанини ўқитиш жараёнининг методик тизимини лойиҳалаштиришнинг кўрсаткичли параметрлар асосида лойиҳалаш технологияси ишлаб чиқилди.

2022-2023 ўқув йилининг ўзида мамлакатимиздаги 33 дан ортиқ олий таълим муассасаларида кредит-модуль тизими жорий этилиши билан боғлиқ [6]. Мазкур олий таълим муассасалари асосан ECTS кредит-модуль тизимига ўтилди [10].

Ушбу қонунга асосан, кадрлар тайёрлаш сифатига, таълим мазмунига қўйиладиган умумий талабларни, таълим оловчилар тайёргарлигининг зарур ва етарли билим даражаси ҳамда олий таълим муассасалари битирувчиларига қўйиладиган умумий малакавий талабларни, ўқув юқламасининг ҳажмини, таълим муассасалари фаолияти ва кадрлар тайёрлаш сифатини баҳолаш тартиботлари ҳамда механизмининг белгилайди [5]. Олий таълимда давлат таълим стандартларига бўлажак муҳандисларнинг тайёрлаш ҳамда “Кадрлар тайёрлаш миллий дастури”ни амалга ошириш жараёнида, шунингдек, мамлакат тараққиётининг ишлаб чиқариш соҳасидаги истикболлари, жамиятнинг муҳандисларга

бўлган эҳтиёжи, фан, техника, технологик ва конструкторлик ютуқлари, муҳандис мутахассислар тайёрлаш борасида жаҳондаги инновацион технологиялардар келиб чиққан ҳолда ишлаб чиқилган.

Демак, ушбу давлат таълим стандартидан келиб чиққан ҳолда муҳандисларга компьютер графикаси ёрдамида лойиҳаларни бажаришда қўйидаги малака талаблари мавжуд:

- ўз мутахассилик фаолиятида мустақил қарорларни қабул қилиш, ахборотлар билан ишлаши, йиғиш, сақлаш, қайта ишлаш ва ундан самарали тез фойдаланиш усуллари мукамал билиши;
- рақобатбардош умумкасбий тайёргарликка эга бўлиши;
- эгаллаган янги билимларни мустақил билиши, ўз устида ишлаши ҳамда иш фаолиятини илмий – назарий ҳамда амалий жиҳатдан ташкиллашни билиши;
- техника олий таълим муассасалари муҳандислар эгаллаши лозим бўлган ишлаб чиқариш соҳаларида ўз лавозимларда мустақил ишлай олиши;
- илмий – назарий, амалий билимларни, шунингдек, билим, кўникма ва малакаларни шакллантириши;
- маълумотлар базасини яратиш, жамлаш, сақлаш ва ахборот технологиялари воситаларидан фойдаланиш каби кўникмаларини ривожлантириши;
- муҳандисларнинг кўзланган натижаларига эришишда таълим жараёнларни лойиҳалаштириш, моделлаштириш ва тизимли йўлга қўйиш, илмий – назарий билимлар, амалий касбий маҳоратларини таъминланиши керак.

Бундан ташқари олий таълим муассасаларида муҳандисларнинг лойиҳалаш фаолиятларини ривожлантиришда жуда кўп омиллар таъсир қилади. Тайёрланган мутахассис дастлаб “*лойиҳа*” деган тушунчага эга бўлиши керак. Демак лойиҳалар бажарилишда турли хил усуллардан фойдаланилади. Масалан: лойиҳани амалий, назарий, график, анимация, ҳисоб-китоб ҳамда диаграмма кўринишларида бажариш мумкин. Бажарилган усулнинг маҳсулоти лойиҳадир.

Лойиҳанинг ҳажми муайян ҳаракатлар, ҳужжатлар, дастлабки матнлар, режалар ҳақиқий объект, объект яратиш, ҳар хил назарий асосларни яратишдан ҳосил бўлган маҳсулот ҳисобланади.



1-расм. Лойиҳалаш фаолиятининг асосий турлари ва унинг таснифи.

Юқоридаги жадвалда амалий–ижодий лойиҳаларнинг асосий турлари акс эттирилган схема шаклида тасаввур қилайлик (1-расмга қаранг).

Лойиҳа ҳақида маълумот, тақдим этилган барча белгилар бўйича “лойиҳа паспорти”да рўйхатдан ўтиш тавсия этилади. Ушбу бўлим амалга ошириш муддати ҳақида маълумотни ўз ичига олади. Булар қуйидагилар: лойиҳа иштирокчилари (ёши), лойиҳанинг тури, иштирокчилар сони, лойиҳани мувофиқлаштириш, лойиҳанинг бажарилиш давомийлиги каби маълумотлар киради. Бундан ташқари “лойиҳа паспорт”и унинг ўқитириш хати вазифасини бажаради. Унда лойиҳанинг мақсади ва вазифалари ҳам тақдим этилиши лозим. Бажарилган лойиҳанинг кутилган натижалари ва лойиҳанинг якуний маҳсулоти ҳисобланади.

5. Хулоса ва таклифлар

“Муҳандислик ва компьютер графикаси” фанини ўқитиш жараёнининг методик ташкил этишда компьютер технологияларидан фойдаланишнинг назарий ва амалий аҳамияти ва ўқув жараёнига электрон баҳолаш тизимини жорий этиш ва уни ташкил этишнинг методик асослари ишлаб мақсадга мувофиқ бўлади;

ўқув жараёнида талабаларнинг фанга бўлган қизиқишлари ва ўзлаштирган билимларини автоматик тарзда назорат қилишга мўлжалланган икки қисмдан (ўқитувчи ва талаб дастурлари) ҳамда “Multimedia builder” орқали назорат олиш дастурий тизими жорий этиш ўз самарасини беради;

КОМПАС 3D V19 график дастуридан фойдаланиб, талабаларнинг фазовий тасаввурини ривожлантириш методикаси ишлаб чиқилса талабаларнинг лойиҳалаш компетенциялари ривожланади;

“Муҳандислик ва компьютер графикаси” фанидан «Мультимедиали электрон ўқув қўлланма» ва дарс самарадорлигини оширишда фойдаланиш методикаси ишлаб чиқилиб, унинг қандай талабларга жавоб бериши ва уни яратишда асосан нималарга эътибор берилиши кўрсатиб ўтилди;

Адабиётлар

- [1]. S.L.Wong, Ab Jalil., A.Fauzi Mohd Ayub , K.Abu Bakar, S.H. Tang Teaching a discrete information technology course in a constructivist learning environment: is it effective for Malaysian pre-service teachers, The internet and Higher Education, volume 6, Issue 2, 2003. – P. 193-204.
- [2]. Холмурзаев Абдирасул Абдухадович, Алижонов Одилжон Исакович, Мадаминов Жавлонбек Зафаржонович, & Каримов Равшанбек Хикматуллаевич (2019). Эффективные средства создания обучающих программ по предмету «Начертательная геометрия». Проблемы современной науки и образования, (12-1 (145)), 79-80.
- [3]. Madaminov, J. Z. (2020). Methods of developing students' design competencies in the discipline “Engineering and computer graphics”. ACADEMICIA: An International Multidisciplinary Research Journal, 10(5), 66-71.
- [4]. Kholmurzaev, A. A., Alijonov, O. I., & Madaminov, J. Z. (2020). Effective tools and solutions for teaching “Drawing-geometry and engineering graphics”. ACADEMICIA: An International Multidisciplinary Research Journal, 10(5), 58-61.
- [5]. Holmurzaev, A. A., Madaminov, J. Z., Rahmonov, D. M., & Rasulzhonov, I. R. (2019). Metodika razvitiya professional'noj kompetentnosti informacionno-tehnicheskikh sredstv budushhih uchitelej cherenija. Aktual'naja nauka, 4, 112-115.
- [6]. Muslimov, N. A., & Madaminov, J. Z. (2020). Methods for improving the qualifications of future curriculum teachers using information technology. Scientific-technical journal of FerPI, 24(1), 177.
- [7]. Холмурзаев, А. А., Алижонов, О. И., Мадаминов, Ж. З., & Каримов, Р. Х. (2019). Эффективные средства создания обучающих программ по предмету «Начертательная геометрия». Проблемы современной науки и образования, (12-1 (145)).
- [8]. Holmurzaev, A. A., Alizhonov, O. I., Madaminov, Z. Z., & Karimov, R. H. (2019). Jefferktivnye sredstva sozdaniya obuchajshih programm po predmetu" nachertatel'naja geometrija. Problemy sovremennoj nauki i obrazovaniya, (12-1 (145)).
- [9]. Toshqozieva, Z. E., Nurmatova, S. S., & Madaminov, J. Z. (2020). FEATURES OF USING INNOVATIVE TECHNOLOGIES TO IMPROVE THE QUALITY OF EDUCATION. Theoretical & Applied Science, (5), 213-217.
- [10]. Мадаминов, Ж. (2021). Бўлажак муҳандисларни лойиҳалаш компетенцияларини компьютер графикаси воситасида ривожлантириш методикасини такомиллаштириш. Общество и инновации, 2(8/5), 462-469.

UMUMIY KIMYOVIY TEXNOLOGIYA FANIDAN PEDAGOGIK
TEXNOLOGIYALARNI QO'LLASH

D.T. Kodirova

*Farg'ona politexnika instituti, Dilshodxon9@mail.ru**(Qabul qilindi 31.10.2022 y.)*

В статье делается акцент на том, что применение педагогических технологий в преподавании общей химической технологии дает хороший эффект в закреплении знаний учащихся. При этом использовалась технология получения водорода "Резюме", "ФСМУ", метод Блиц-опроса, методы концептуальных таблиц.

Ключевые слова: *Природный газ, преобразование метана, производство водорода, получение водорода электролизом, производство аммиака*

The article focuses on the fact that the use of pedagogical technologies in teaching general chemical technology gives a good effect in consolidating students' knowledge. At the same time, the technology of hydrogen production "summary", "FSMU", the blitz survey method, and the methods of conceptual tables were used.

Keywords: *Natural gas, methane conversion, hydrogen production, hydrogen production by electrolysis, ammonia production.*

Maqolada Umumiy kimyoviy texnologiya fanidan o'qitishda pedagogik texnologiyalarni qo'llash bilan talabalar bilimini mustaxkamlashda yaxshi samara berishiga qaratilgan. Bunda vodorod olish texnologiyasini "Rezyume", "FSMU", Blits-so'rov usuli, Kontseptual jadval usullaridan foydalanilgan.

Kalit so'zlar: *Tabiiy gaz, metan konverssiyasi, vodorod ishlab chiqarish, elektroliz usulida vodorod olish, ammiak ishlab chiqarish*

Bugungi kunda o'qituvchi talaba bilan birga bo'lishni to'xtatadi, u o'quvchiga etkazmoqchi bo'lgan "ob'ektiv bilim" tashuvchisi. Uning asosiy vazifasi talabalarni yangi bilimlarni kashf etishda tashabbuskorlik va mustaqillikni namoyon etishga undash, turli xil muammoli muammolarni hal qilishda ushbu bilimlarni qo'llash usullarini izlashdir. Yechim topish bosqichida o'qituvchi talabalarni farazlarni ilgari surishga va sinab ko'rishga undaydi, ya'ni. sinov va xatolar orqali bilimlarni "kashf etish" ni ta'minlaydi [1].

Shunday qilib, yangi rivojlanayotgan ta'lim muhitini yaratish muammosini hal qilishda zamonaviy pedagogik texnologiyalar katta ahamiyatga ega [2].

Kimyo va kimyoviy texnologiyaning rivojlanib borayotganligi iste'molning istalgan jabhalarida namoyon bo'lmoqda. Umumiy kimyoviy texnologiya fanini o'qitishda pedagogik texnologiyalarni qo'llash talabalar bilimini yanada oshiradi. Fan mavzularini ishlab chiqarish texnologiyalariga bog'lab o'tishni samarali tomoni nazariyani amaliyotga qo'llash mustaxkam ko'nikamalar beradi [2,3,4].

Kimyoviy texnologiyaning rivojlanib borayotganligi iste'molning istalgan jabhalarida namoyon bo'lmoqda. Hozirgi paytda kimyo sanoatini rivojlanishida mini texnologiyalar beqiyosdir.

Fan va shu jumladan, kimyo sanoati rivoji boshqa fanlarning yutuqlariga suyanagan holda shunday yutuqlarga erishdiki, hozirgi kunda tabiatning o'zida mavjud bo'lmagan minglab moddalar yaratilmokda. Bu narsa kishilik jamiyatining olg'a qarab rivojlanishida katta rol o'ynamokda. Respublikamizda ko'plab kimyo korxonalari mavjud bo'lib, turli tuman moddalar, mineral o'g'itlar, sulfatlar, plastmassalar, sintetik smolalar, tsement, sun'iy tola, lak - bo'yoqlar va boshqa mahsulotlar ishlab chiqarilmokda. Misol tariqasida respublikamizdagi eng yirik korxonalardan bo'lgan Chirchiqdagi "Maksamchirchiq" AJ, Havoiydagi "Havoiyazot" AJ, Farg'onadagi "Farg'onaazot" AJ kabi korxonalarda, ammoniyli selitra, karbamid, ammiak, KAS va boshqa mahsulotlar ishlab chiqarilmokda. Hozirgi paytda azotli birikmalarni ishlab chiqarish rivojlanib, qishloq xo'jaligini azotli o'g'itlar bilan ta'minlab berishi muhim ahamiyatga ega. Azotli o'g'itlar va birikmalar ishlab chiqarishda asosiy xom-ashyo ammiak hisoblanadi. Ammiak ishlab chiqarish sulfat kislotadan keyin ikkinchi o'rinda turadi. Bugungi kunda ishlab chiqarishda ammiak karbamid,

ammoniyli selitra, murakkab o'g'itlar olishda ishlatiladi. Barcha o'simliklar ozuqa elementi hisoblangan azotni tuproqdan oladi.

Zamonaviy pedagogik texnologiya ta'lim maqsadini aniq o'rnatishdan boshlab to uning natijalarini baholashgacha bo'lgan bosqichlarning har biri uchun ijodiy faoliyatni talab etadi.

Interfaol metodlar - o'zaro fikr almashishga, o'zaro fikrlarni to'ldirishga, goh noverbal, goho verbal ta'sir o'tkazishga qaratilgan harakatlar majmuasidir. O'quv jarayonida interfaol usullarni qo'llash modulning to'liq o'zlashtirilishini kafolatlaydi. Bu jarayonda nazariy va amaliy mashg'ulotlarni olib borish pedagogik texnologiyalarga asoslangan

Shuningdek, o'qitilayotgan fanlarning ma'ruza matnlari va amaliy mashg'ulotlari bilan birgalikda sillabus, taqdimotlar, interfaol usullar, keyslar to'plami, testlar, glossariy, animatsiyalar va videomateriallar bilan boyitish fanni sifatli o'qitish uchun eng dolzarb muammolardan biri hisoblanadi. "Sanoat miqiyosida vodorod ishlab chiqarish. Metan konversiyasi" bobini o'qitish davrida azot, vodorod va ammiak sintezining fizik-kimyoviy xususiyatlari, xalq xo'jaligidagi ahamiyati, uni ishlab chiqarish usullari, navlari, qo'llaniladigan katalizatorlar, ilg'or xorijiy texnologiyalar, ishlab chiqarilgan mahsulotni dunyo bozoridagi o'rni va ko'lamlari, hamda ularni ishlab chiqarishda ishlatiladigan asosiy uskuna va jihozlarini yasashda ishlatiladigan materiallar va hakazolar haqida bayon etiladi.

Dunyo bo'yicha ammiakka bo'lgan talab strukturasi quyidagicha: NH_3 - 80% ga yaqini mineral o'g'itlar ishlab chiqarishda 3% to'g'ridan- to'g'ri o'g'it sifatida ammoniyli selitra ishlab chiqarishda 14% foizi ishlatiladi.

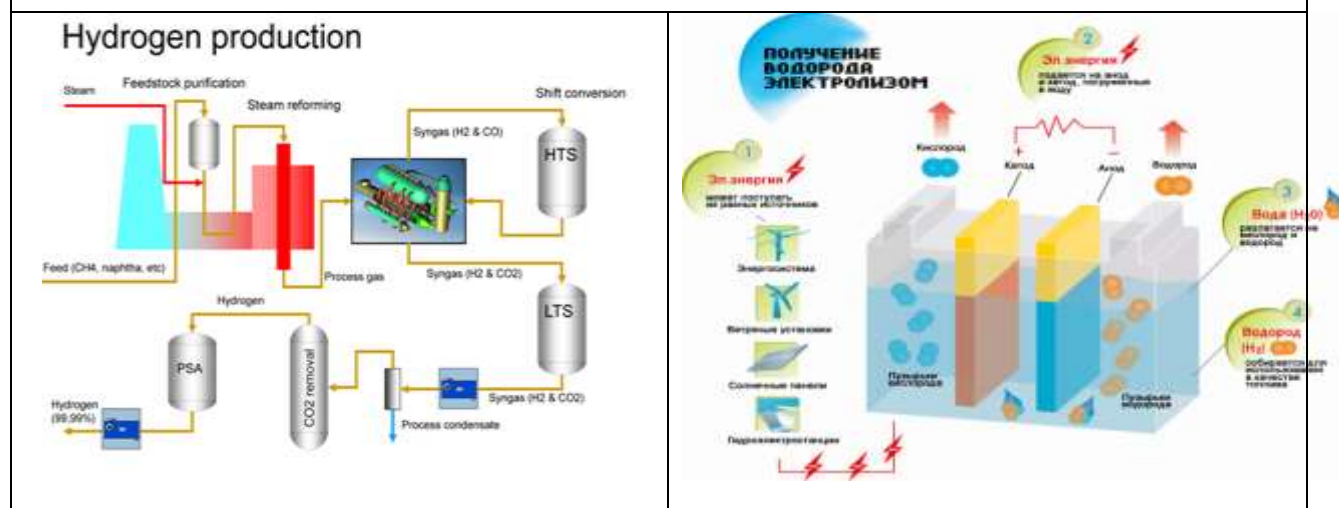
Jahonda ammiak ishlab chiqarishni o'sib borishi kuzatilmoqda. Qishloq xo'jaligi mahsulotlaridan azot va fosforli o'g'itlar uchun NH_3 -90 %ga yaqini ishlatiladi. 2008 yilning oxirida bozor hajmi va ammiak ishlab chiqarish global iqtisodiy krizis tufayli uning sifati tushib ketdi.

Dunyo bo'yicha NH_3 eng ko'p eksport qiladigan davlatlar Rossiya, Trinidad va Tobago, Ukraina, Indoneziya, Yaqin sharq davlatlari, Kanada. Industrial mamlakatlarni hammasida ammiak ishlab chiqarish bugungi kunda asosiy tarmoqlardan biri bo'lib kelmoqda. 1955 yilda dunyoda ammiak ishlab chiqarish 8 mln.t.ga yaqin, 1965 yilda 20 mln.t., 1975 yilda 66 mln.t., 1980 yilda 100 mln.t., 1985 yilda 120 mln.t., 2015 yilda 200 mln.t. ishlab chiqarilgan.

Azot- vodorod aralashmasini olish uchun sanoatda suyuq xavoni rektifikatsiyalash usuli bilan komponentlarni alohida turli qaynash xaroratlari bilan olinadi. Atmosfera bosimida azotni qaynash xarorati $-195,8^\circ\text{C}$, kislorod- 183°C ni tashkil etadi. Ularni orasidagi xarorat farqi $12,8^\circ\text{C}$ ga teng. Suyuq xavoni rektifikatsiyalab ajratish texnik toza azot va kislorod olishga erishiladi.

XX-asrning 2000 yillarida dunyoda ammiakni ishlab chiqarish unumdorligini oshirishning asosiy sabablaridan biri, bu ammiakning tashqi bozor konyukturasining ijobiyliigi va uning yuqori samarali eksport imkoniyatidi bo'ldi. Shu sababli, Avstraliya, Trinidad va Tobago, Saudiya Arabistoni va Oman, Litva, Erondagi kabi ko'plab ammiak ishlab chiqaruvchi kompaniyalar ishlab chiqarish unumdorligini faol ravishda yangi ekportga yo'naltirilgan ishlab chiqarishlarni yo'lga qo'yish tufayli oshirildi. 2010 yildan keyin bu jarayon Xitoyda faollashdi. 2011-2012 yillarda Pokistonda (Engro Fertilizers Ltd), Saudiya Arabistonida (Ma'aden Phosphate Company – MPC – v Ras al Khair), Katarda (Qafco V), Aljirda (Sorfert), Misrda (EBIC) ammiak va azotli o'g'itlarni ishlab chiqarish korxonalari ishga tushirildi. 2013-2016 yillarda Afrika, Yaqin Sharq, Osiyo regionlarida, 2016-2017 yillarda AQSHda CF Industries (CF), Terra Nitrogen (TNH), xamkor (CVR (UAN) va Agrium (AGU))lar bilan korxonalar faoliyat boshladi.

“SANOAT MIQIYOSIDA VODOROD ISHLAB CHIQARISH. METAN KONVERSIYASI” MAVZUSIGA “REZYUME” METODINI QO’LLASH



Metan konversiyasi		Suv elektrolizi	
Afzalliklari	Kamchiliklari	Afzalliklari	Kamchiliklari
Metan konversiyasida vodorod olishdan mineral o'g'itlar ishlab chiqarish uchun xom-ashyo ya'ni ammiak, nitrat kislota, ammoniyli selitra, karbamid olishda ishlatiladi.	Tabiiy gaz tarkibidagi oltingugurt birikmalarini borligi. Bu birikmalar katalizatorni zaharlashi . vodorod foizni kamligi	Suvni eletroliz qilish yo'li bilan olingan vodorod foizi 99,99 ni tashkil etadi xamda qo'shimcha birikmalarni tarkibida yo'qligi. Elektr tokini olishda ishlatilishi	Elektroliz usulida elektr tokini ko'p sarflanishi bu texnologiyani qoplamasligi. Agar elektrolizni osh tuzdan olinganda tarkibida xlor ionlari xam mavjud bo'lishi
Sanoat miqyosida vodorod ishlab chiqarish usullaridan foydalanish afzalroq			
Konversiya usuli		Elektroliz usuli	
Afzalliklari	Kamchiliklari	Afzalliklari	Kamchiliklari
1. Metan konversiyasi usulida ishlab chiqarish quvvati yuqori 2. Metan to'liq konversiyalanadi 3. Gaz tarkibida vodorod miq-dori yuqori 4. Reaktsiya isqligidan foydalaniladi	1. Hosil bo'lgan gaz tarkibida uglerod oksidi miqdori ko'p 2. Gazni uglerod oksidlaridan tozalash uchun monoetanolamin eritmasi kerak bo'ladi	1. Jarayonda uglerod oksidlari hosil bo'lmaydi. 2. Katalizatorlar ishlatilmaydi.	1. Osh tuzidan olinganda xlor gazi hosil bo'ladi 2. Elektrolizer-larning ishlab chiqarish quvvati past 3. Ko'p energiya sarflanadi
Xulosa: Metani konversiya texnologiyasi usuli samaraliroq			

“Sanoat miqiyosida vodorod ishlab chiqarish. Metan konversiyasi” mavzusiga “FSMU” usulini qo'llash.



Fikr

Metan konversiya texnologiyasini qo'llashning ijobiy tomonlaridan tashqari salbiy tomonlarga ham ega.



Sabab

Metan konversiyasi texnologiyasi jarayonida xarorat, bosim reglament me'yorlariga rioya qilinmasa portlash mumkin, texnologiyani nazoratini olish kerak bo'ladi.



Misol

Sanoat miqiyosida vodorod ishlab chiqarish. Metan konversiyasi jarayonida CO va CO₂ gazlari chiqqandi CO gazini metanlashtirish kerak bo'ladi. CO₂ gazini karbamid va soda ishlab chiqarishga texnologiyasini qurish kerak bo'ladi.



Umumlashtirish

Trubkali pechda metanni suv bug'i bilan to'liqsiz konvensiya (8% gacha metan reaksiyaga kirishmay qoladi). Bu endotermik reaksiya. SHaxtali konvertorda havo va kislorod ishtirokida konversiya bu yerda kislorod (1)-bosqichdan qolgan metanni oksidlash uchun ketsa, havodagi azot esa, ammiak olish uchun azot, vodorod

Blits-so'rov usulida berilgan savollarga javob yozing

Talabaga savollar

Javob

Tabiiy gaz va uning tarkibiy qismlar qanday?

Vodoroddan olinadigan mahsulotlar turlarini sanab bering?

Metanni konversiya qilish jarayonida qanday mahsulotlar hosil bo'ladi?

Vodorod olish usullarini tushuntiring

Uglerod oksid qanday xossalarga ega?

Vodorodni hosil bo'lishini tushuntiring

Sintez gazni metandan olish usullarini ayting.



“KONTSEPTUAL JADVAL”

Kontseptual jadval o'rganilayotgan hodisa, tushuncha, fikrlarni ikki va undan ortiq jihatlarini bo'yicha taqqoslashni ta'minlaydi.

Tizimli fikrlash, ma'lumotlarni tuzilmaga keltirish, tizimlashtirish ko'nikmalarini rivojlantiradi.

Talabalar:

1. Kontseptual jadvalni tuzish qoidasi bilan tanishadilar. Taqqoslanadiganlarni aniqlaydilar, olib boriladigan taqqoslanishlar bo'yicha xususiyatlarni ajratadilar
2. Alohida yoki kichik guruhlarda kontseptual jadvalni to'ldiradilar:
 - uzunlik bo'yicha taqqoslanadigan (fikir, nazariyalar) joylashtiriladi;
 - yotig'i bo'yicha taqqoslanish bo'yicha olib boriladigan turli tavsiflar yoziladi.
3. Ish natijalarining taqdimoti

Iqtisodiy rivojlangan xorijiy davlatlarda “Sanoat miqiyosida vodorod ishlab chiqarish” mavzusidagi kontseptual jadval (lavha)

Iqtisodiy rivojlangan xorijiy davlatlar ishlab chiqarishiga ko'ra	Vodorod ishlab chiqarish			
	Metan konversiyasi	Suvni elektroliz qilish	Tosh ko'mirni gazafikatsiya	Koks gazini ajratish
Amerika Qo'shma Shtatlari				
Frantsiya				
Germaniya				
Yaponiya				
Xitoy				
Janubiy Koreya				

Muammoni tahlil qilish va yechish jadvali



Modulli o'qitish tizimi eng zamonaviy texnologiya bo'lib, modul bloklaridan tashkil topgan axborotni tizimli ravishda qayta ishlash va tahlil qilishga, talabning mustaqil faoliyatiga asoslangan.

Modulli texnologiyalar mustaqil faoliyat asosida talabalarda bilim, ko'nikmalarni shakllantirish, rejalashtirish, o'z-o'zini boshqarish va nazorat qilish, o'zlashtirish bo'yicha samarali natijani ta'minlaydi. Bugungi kunda talaba shaxsini barcha imkoniyatlarini yuzaga chiqarish uchun albatta ta'lim shaxsga yo'naltirilgan xarakterda bo'lishi talab etiladi.

Buning uchun ta'limni tashkil etish jarayonida talabning qobiliyatlari, extiyojlari va o'ziga xos jihatlarini hisobga olish lozim.

Nazariy blimni o'zlashtirishda hamda amaliy ko'nikmalarni shakllantirishda mustaqillikka ega bo'lish imkoniyatini beradi. Keyslar metodi o'qituvchining tafakkur turi sifatida, ijodiy salohiyatni rivojlantirish, noan'anaviy tarzda fikrlash imkoniyatini beradi.

O'quv jarayonini kompleks loyihalash asosida kafolatlangan natijalarni olishni talabning ijodiy qobiliyatlarini rivojlantirishga yo'naltirilgan o'quv-uslubiy manbalar, didaktik vositalar va materiallar, elektron ta'lim resurslari, baholash metodlari va mezonlaridan foydalanishdir.

Adabiyotlar

- [1]. Современные педагогические технологии : учебное пособие для студентов-бакалавров, обучающихся по педагогическим направлениям и специальностям / Автор-составитель: О.И. Мезенцева; под. ред. Е.В. Кузнецовой; Кузб. фил. Новосиб. гос. пед. ун-та. – Новосибирск: ООО «Немо Пресс», 2018. – 140 с.
- [2]. ECTS kredit-modul tizimi: asosiy tushunchalar va qoidalar. Qo'llanma. El-yurt umidi jamg'armasi va Respublika Oliy Ta'lim Kengashi bilan hamkorlikda. 2020 y. -64 b.
- [3]. Кутепов А.М. Бондарева Т.Н. Общая химическая технология. Учеб. для техн. Вузов. 2-е изд. Испр. И доп. М. Выс. Шк. 1990-520 с.
- [4]. Azizxodjaeva N.N. "Pedagogik texnologiya va pedagogik mahorat" CHo'lpon: 2005y. 213 b.

УДК 004.622

**СТИМУЛИРОВАНИЕ СОТРУДНИКОВ НА ОСНОВЕ МЕТОДА ОЦЕНКИ
ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛИ**

А.А. Горовик², Л.К. Мамадалиева¹, Р.М. Зулунов²

¹Ферганский политехнический институт¹, ²Ферганский филиал Ташкентского университета
информационных технологий имени Мухаммеда аль-Хорезми
(Получена 1.11.2022 г.)

В данной статье описаны принципы стимулирования сотрудников на основе принципов KPI. Он включает в себя методы управления по целям, который в наше время стали очень популярными в развитых странах. Этот метод используется для периодической оценки индивидуального вклада каждого сотрудника, вычисляемого по итогам одного года.

Ключевые слова: KPI, MBO, Harvard Business Review, Performance management, оценка эффективности сотрудника, стимулирование, мотивация.

This article describes the principles of stimulating employees based on the principles of KPI. It includes methods of management by objectives, which in our time have become very popular in developed countries. This method is used to periodically assess the individual contribution of each employee, calculated at the end of one year.

Keywords: KPI, MBO, Harvard Business Review, Performance management, employee performance evaluation, incentives, motivation.

Ушбу мақолада KPI тамойиллари асосида ходимларни рағбатлантириш тамойиллари тасвирланган. У бизнинг давримизда ривожланган мамлакатларда жуда машҳур бўлган мақсадлар бўйича бошқариш усуллари ўз ичига олади. Ушбу усул ҳар бир ходимнинг бир йил охирида ҳисобланган индивидуал ҳиссасини вақти-вақти билан баҳолаш учун ишлатилади.

Таянч сўзлар: KPI, MBO, Harvard Business Review, Performance management, ходимлар фаолиятини баҳолаш, рағбатлантириш, мотивация.

Введение. В 1960-х и 1970-х годах метод управления по целям (Management by Objectives -MBO) стал очень популярным в развитых странах. Он используется для периодической оценки индивидуального вклада каждого сотрудника, обычно по итогам одного года. Он стал универсальным методом мотивации и оценки сотрудников вплоть до 1970 года. К 1980 году был создан Performance management (PM), т.е. «управление эффективностью или система KPI — метод оценки достижения цели». Цель – это результат. Таким образом, KPI возникла как система управления эффективностью и оценкой. Это не только оценка эффективности, но и того, как она была достигнута, то есть оцениваются личностные качества работника. Система KPI отличается от управления по целям (MBO) тем, что она имеет обширную обратную связь с сотрудником.

На основе оценки результатов деятельности сотрудников руководство компании должно принять и разработать стратегию мотивации в системе вознаграждения, которая не зависит от требований занимаемой работником должности, и важно определить аспекты, которые не менее важны. Это не только повышает эффективность управления, но и приводит сотрудников к лучшему пониманию взаимосвязи между определением их обязанностей и стратегическими целями предприятия.

В отличие от старых систем, современная система KPI ограничена:

- оценка достигнутых результатов;
- обратная связь;
- оценка выполнения задачи, оценка запланированной задачи, необходимой для достижения целей.

Организация «Harvard Business Review» в течение нескольких лет изучала эффективные методы определения и мотивации своих результатов с участием более тысячи сотрудников и менеджеров компании и опубликовала эти исследования в 2004 году. Согласно ему, причина их использования заключается в том, что компания всегда должна ставить правильные цели и устанавливать контрольные требования при их выполнении, чтобы 5% сотрудников всегда работали хорошо, 5-7% всегда работали плохо, а остальные 88% работали эффективно. .

Считается очень важным привязать материальное поощрение сотрудников к достижению поставленных целей и решению поставленной задачи. В настоящее время определена организация материального стимулирования на основе метода KPI – Key Performance Indicator. Стимулирование (мотивация) заключается в том, чтобы заставить работника хотеть что-то делать, воздействуя на его внутреннее желание через какое-то воздействие, какой-то фактор. Как повысить заинтересованность сотрудника в своей работе? Внутренний выбор побуждает человека что-то делать, поэтому необходимо воздействовать на это чувство.

Сотрудники важны для компании на всех уровнях, и использование их широких возможностей пойдет на пользу компании. Это может быть достигнуто только в том случае, если сотрудники финансово мотивированы:

- достижение соразмерности (равенства) между целями компании и пожеланиями работников в этом процессе;
- влияние на результативность сотрудников в достижении целей компании;
- создать единую процессную среду для интересов компании и работников, то есть достижения одного и интереса другого.

Здесь очень важно, чтобы все сотрудники компании понимали, что цель компании может быть достигнута путем достижения их целей. То есть прибыль компании должна быть источником дополнительного вознаграждения. Понимая, что отсутствие льгот может заключаться в неполучении дополнительных вознаграждений для сотрудников. Поэтому цели должны быть определены в первую очередь при установлении KPI.

Сегодня в большинстве случаев показатели по KPI используются для оценки сотрудников и отдельных процессов. Сужение процесса постановки целей до упрощенного набора показателей может иметь серьезные негативные последствия. KPI – это не простые показатели!

Система KPI эффективна на основе:

Адресная ориентация. В рамках бизнес-плана каждый важный показатель должен быть направлен на конкретное лицо или группу, а результаты должны принадлежать ответственному лицу.

Правильная ориентация. Эффективность ключевых показателей всегда зависит от целей стратегии команды, ключевых бизнес-процессов и проектов развития.

Доступность. Утвержденные показатели и стандарты должны быть достижимыми. Предлагаемая сила должна точно соответствовать цели, которую необходимо достичь, а время ее достижения должно быть не менее 70-80%.

Открытость для исполнения. Расчет значений производительности важных показателей на основе релевантных (фактических) результатов, что позволяет пользователю влиять на процесс, улучшать результаты работы, не теряя времени.

Раннее предупреждение. Оценка эффективности ключевых показателей эффективности с реальными количественными значениями, которые влияют на стоимость бизнеса, когда они являются индикаторами будущей эффективности.

Ограничение. Пользователь должен сосредоточить свою энергию и внимание на выполнении важных показателей, не включая слишком много показателей, при этом выполняя несколько высокоприоритетных задач.

Легко принять. Эффективность важных показателей должна быть легко понятна.

Равенство и зависимость. КРІ должны быть равными и взаимодополняющими, а не конфликтующими друг с другом.

Инициативность в изменениях. При измерении эффективности ключевых показателей положительные результаты должны привести к цепной реакции в организации, особенно если этот процесс контролируется руководством компании.

Простое измерение. Пользователь должен иметь процесс периодической количественной оценки эффективности ключевых показателей на месте.

Связь соблюдения с личными стимулами. Показатели должны быть способом мотивации работника. Организация должна учитывать мотивацию отдельного сотрудника, сосредоточив внимание на влиянии важных показателей на производительность при установлении КРІ.

Годность. Какой бы высокой ни была эффективность ключевых показателей, со временем они могут ослабевать, поэтому их необходимо периодически пересматривать и «осваивать».

Сравнение. Сравнивать показатели необходимо в двух однородных случаях.

Пригодность. Любой показатель должен быть понятен для анализа.

Платное стимулирование работников на основе КРІ отличается от окладной выплаты, которая направлена на достижение долгосрочных и краткосрочных целей компании, и ориентирует работника на «исполнение должностных обязанностей».

Мировой опыт показывает, что при внедрении системы КРІ прибыль компании увеличилась с 10 до 30%. Мотивация на основе КРІ и управление внедрением системы требуют от руководства компании специальных знаний, которые достигаются за счет корпоративных исследований. Система оплаты труда по результатам, определяющая долю оплаты труда в зависимости от общей и индивидуальной работы, предотвращает неудовлетворенность и снижение оплаты труда в период мирового экономического кризиса и повышает производительность труда.

Применение системы КРІ к пяти принципам мотивации сотрудников:

- 100% ориентация на результат – при достижении работником результата и выполнения работы он получает вознаграждение за тот показатель, который должен привести к результату;

- Управляемость – когда происходят изменения в рыночной среде, это не заставляет сотрудников тратить много усилий на корректировку системы;

- Справедливость – при достижении общего успеха компания оценивает вклад сотрудника, а в случае неудачи (между сотрудником и компанией) справедливо распределяет риски;

- Понятность – работник понимает, за что компания готова его вознаграждать, за какой результат и сколько платить;

- Неизменность – любой работник направляет свою работу на систему мотивации. Если систему изменить в момент обнаружения, часть движущей силы сотрудника выйдет с сухой рукой. Компания определяет «правила игры» для сотрудника, и если она их меняет на небе, то разрушает доверие «игрушек».

Оценка выполнения КРІ осуществляется с помощью специальной таблицы «Матрица КРІ». В западных компаниях это оценивается в виде «Соглашение о цели» + «Соглашение о производстве». Большинство компаний используют метод «матрицы КРІ» для комплексной оценки.

Финансовое стимулирование труда сотрудников по КРІ

Стандарт определяет порядок оплаты труда работников по вкладу системы материального стимулирования труда (КРІ) в достижение целевых показателей, установленных предприятием, и вступает в силу со дня утверждения.

Целью предприятия является материальное поощрение труда работников:

- обеспечить подлинное поощрение каждого работника за результаты его труда;
- совершенствование повышения выплаты заработной платы работникам предприятия;
- обеспечить систему поощрения за работу сотрудников на основе их вклада в показатели эффективности предприятия (КРІ).

Применяется для оценки материального стимулирования всех работников, определения их вклада в выполнение КРІ-основных показателей достижения поставленных предприятием целей и выплаты дополнительного вознаграждения.

Оценщик (мастер, мастер, технолог производства, начальник отдела, начальники отделов и отделов, директора, заместитель генерального директора и генеральный директор):

-каждый день оценивать работника по показателям каждого критерия, важного для достижения целей компании, которые определены к выполнению (исходя из задачи деятельности), и на основании подтверждения резюме результаты руководству, сдать новый месяц в отдел развития персонала до 3-го рабочего дня месяца.

- с учетом того, что поощрения до 30% от месячного оклада предоставляются по системе «КРІ» при определении вознаграждения.

Ежемесячная оценка КРІ

№	Таб. №	Критерии оценки и Ф.И.О.сотрудников	Дни месяца					Всего (О)	Премия %
			1	3	.	.	.		
1		Потеря рабочего дня (LWD)							
1.1		1-сотрудник	о	о	о	о	о	63	3
1.2		2-сотрудник	о	о	о	о	о	63	3
1.3		3-сотрудник	о	о	о	о	о	63	3
2		Соблюдение техники безопасности							
2.1		1-сотрудник	о	о	о	о	о	63	3
2.2		2-сотрудник	о	о	о	о	о	63	3
2.3		3-сотрудник	о	о	о	о	о	63	3
3		Посещаемость							
3.1		1-сотрудник	о	о	о	о	о	63	3
3.2		2-сотрудник	о	о	о	о	х	60	0
3.3		3-сотрудник	о	х	о	о	о	60	0
4		Участие в учебе и собраниях							
4.1		1-сотрудник	о	о	о	о	о	63	3
4.2		2-сотрудник	о	о	о	о	х	60	0
4.3		3-сотрудник	о	о	о	о	о	63	3
5		Несоблюдение							
5.1		сотрудник...							
6		Устранение несоответствия							
6.1		сотрудник...							
7		Выполнение заказа							
7.1		сотрудник...							

8		Выполнение SPC и MSA								
8.1		сотрудник...								
9		Обеспечение сопоставимости								
9.1		сотрудник...								
10		Не превышать нормативный расход								
10.1		1-сотрудник	о	о	о	о	о	63	3	
10.2		2-сотрудник	о	о	о	о	о	63	3	
10.3		3-сотрудник	о	о	о	о	о	63	3	

По результатам аттестации работников, утвержденной руководством отдела развития персонала, подготовка приказа и утверждение вышестоящему руководству до 5 рабочего дня нового месяца о выплате им ежемесячной компенсации. Согласно приказу, утвержденному руководством бухгалтерии и по результатам оценки работников, обеспечить зачисление ежемесячной премии на их счета до 10 рабочего числа нового месяца.

1. «Потеря рабочего дня (LWD)» - определяет потери рабочего дня из-за производственного травматизма. Для оценки - О (делает) / Х (не делает).

2. «Соблюдение техники безопасности» - ежедневно проверяет соблюдение работниками требований техники безопасности в соответствии с инструкциями по охране труда. Для оценки используются оценки О (сдал)/Х (не сдал). Если работник не соблюдает требования охраны труда один раз в течение месяца, ему начисляется премия в размере 0% по данному пункту.

3. «Посещаемость» - определяется дневная посещаемость сотрудников. Сюда входят необъяснимые опоздания и ранние отъезды. Для оценки используются оценки О (сдал)/Х (не сдал). Если работник один раз в течение месяца не вышел на работу, заболел, взял административный отпуск по собственному желанию, уволился с предприятия, находится в учебном отпуске (независимо от причины), он получает 0% надбавки по данному пункту. Не влияет на демотивацию, если сотрудник был в отпуске, трудовом отпуске, стажировке или командировке (он получает премию исходя из количества рабочих дней в месяце) или если он получил официальное разрешение от руководства на опоздание и уйти пораньше.

4. «Участие в учебе и собраниях» - сотрудники проверяются по графику обучения и участия в собраниях. Для оценки используются оценки О (сдал)/Х (не сдал). Сотрудник, отсутствующий на обучении или совещании без уважительной причины, получает бонус в размере 0% по данному пункту.

5. «Несоблюдение» - если сотрудник в процессе своей работы не выполняет одно или несколько требований закона, нормативных документов и организационных стандартов, ему начисляется премия в размере 0% по данному пункту.

6. «Устранение несоответствия» - в процессе работы, при несоблюдении работником требований законодательства, нормативных документов и организационных стандартов, при обнаружении несоответствия и его своевременном устранении. , он получит бонус 0% по этому пункту.

7. «Выполнение заказа» - если сотрудник не выполнит данный заказ на испытания, измерения и сравнения в указанный срок, он получит надбавку 0% по данному пункту.

8. «Выполнение SPC и MSA» - если работник не обеспечивает выполнение графика SPC и MSA, он получает 0% надбавки по данному пункту.

9. «Обеспечение сопоставимости» - если работник не обеспечивает, чтобы порядок сличения, измерительные, испытательные или калибровочные инструменты, используемые им, были сравнены вовремя, он получает 0% надбавки по данному пункту.

10. «Не превышать нормативный расход» - если работник превышает нормативный расход материалов, разрешает использование электроэнергии в нерабочее время, он получает надбавку 0% по данному пункту.

Заключение. При рассмотрении указанных методов применялась технология последовательного выполнения Выполнение SPC и MSA Ю которая считается действенной и

эффективной. Окончательная оценка по каждому пункту занесится в таблицу. Затем рассчитывается общая сумма в %. Начальник отдела заполняет график для сотрудников, затем директор по качеству проверяет и утверждает.

Список литературы

- [1]. David Parmenter. Key Performance Indicators: Developing, Implementing and Using Winning KPI's. — New Jersey, USA: John Wiley & Sons, inc., 2007. — С. 233.
- [2]. Панов М. М. Оценка деятельности и система управления компанией на основе KPI. — М.: Инфра-М, 2013. — 255 с.
- [3]. Клочков А. К. KPI и мотивация персонала. Полный сборник практических инструментов. — Эксмо, 2010. — 160 с.

ФОТОЛЮМИНЕСЦЕНЦИЯ КРЕМНИЯ ЛЕГИРОВАННОГО СЕРЕБРОМ

Н.А. Султанов

Ферганский политехнический институт, nomanjonsultanov@gmail.com

(Получена 1.11.2022 г.)

В данной работе исследована люминесценция кремния, легированного серебром. В спектрах люминесценции в $n-Si(Ag)$ в области энергий 0,75-1,13 эВ обнаружены пять полос излучения, имеющих квазилинейчатую структуру. Полоса 0,779 эВ наблюдалось в спектрах ФЛ $n-u p-Si(Ag)$.

Ключевые слова. В спектрах люминесценции, электронного-колебательные полосы излучения, легированного кремнии.

The photoluminescence and deep level transient spectroscopy of silicon doped by the transition elements $n-Si(Ag)$ have been found in the luminescence spectra in the energy range from 0,75 to 1,13 eV. Appearance of the bands in spectra depends on the type of impurity atoms as well as on doping conditions and cooling rate of crystals. The comparison with electrical measurements has been carried out.

Keywords: In the luminescence spectra, electron-vibrational bands of radiation, doped silicon.

Ushbu maqolada kumush kiritilgan kremniyning luminesansi o'rganilgan. 0,75-1,13 ev energiya sohasida $n-Si(Ag)$ da luminesans spektrlarida kvazichiziqli tuzilishga ega bo'lgan beshta nurlanish tasmasi topilgan. 0,779 ev sohasi FL n va $p-Si(Ag)$ spektrlarida kuzatilgan

Tayanch so'zlar: Luminesans spektrlarida elektron-tebranuvchi nurlanish sohalarilari, kumush kiritilgan kremniy.

В современной полупроводниковой электронике для изготовления кремниевых приборов с заданными параметрами используются легирование примесями с глубокими уровнями (ГУ). Одной из таких примесей является серебро свойства ГУ которого в Si изучены сравнительно слабо [1,2].

Максимальная растворимость наблюдается при $1350^{\circ}C$ $2 \cdot 10^{17} cm^{-3}$. Коэффициент диффузии Ag меняется в интервале $3 \cdot 10^{-9} - 2,4 \cdot 10^{-8} cm^2 / c$ при изменении температуры от 1100 до $1350^{\circ}C$.

Электрические свойства ГУ серебро были исследованы рядом авторов [1,2], которые показали, что серебро образует в запрещенной зоне кремния два уровня: акцепторный и донорный

$$E_c - 0,22, E_v + 0,32 \text{ эВ} [1]; E_c - 0,58, E_x + 0,40 \text{ эВ} [1,2]$$

соответственно. В работе [1] исследованы фотоемкость ФЕ, индуцированна ФЕ и гашение ФЕ при 77 в кремниевых диодах с примесью серебра. В этой работе показано, что серебро в кремнии образует полосу ГУ с энергиями ионизации в интервале 0,26-0,45 эВ от верха валентной зоны.

В данной работе представлены результаты экспериментальных исследований свойств кристаллов $Si(Ag)$ с помощью фотолюминесценция.

ОБРАЗЦЫ И МЕТОДЫ ИЗМЕРЕНИЯ

Большой коэффициент диффузии серебра позволил производить диффузионное легирование кремния серебром. Легирование производилось из напыленного слоя на воздухе или в откаченных кварцевых ампулах при температурах 1100-1200 $^{\circ}C$ в течение 5-12 час. Использовались кристаллы $n-Si$ ($\rho = 50 - 75 \text{ Ом.см}$) и $p-Si$ ($\rho = 10 - 200 \text{ Ом.см}$). После диффузии серебра тип проводимости сохранился, однако удельное сопротивления

образцов изменялось до 50 Ом.см и $20-10^5$ Ом.см для n и $p-Si$ при 300 К, соответственно.

В качестве выпрямляющих на $p-Si$ (Ag) использовались барьеры Шоттки, полученные напылением сурьмы.

Энергии ионизации ГУ, которые возникают в кремнии после легирования серебром, по данным электрических и фотоэмиссионных измерений имеют некоторый разброс:

$$E_c - (0,3 \div 0,36) \text{ и}$$

$E_v + (0,264 - 0,31)$ [2,3]. По-видимому, атомы серебра образуют в Si несколько различных дефектов с близкими энергиями ионизации.

Измерение спектров фотолюминесценции кристаллов кремния проводилось при 4,2 и 77 К (образцы погружались непосредственно в жидкий гелий или азот), а также при 15-30 К (образцы прикреплялись к хладопроводу гелиевого криостата с помощью вакуумной замазки и находились в вакууме). После проведения легирования и перед постановкой в криостат образцы шлифовались и травились в стандартном травителе CP-4 ($3HNO_3 : 1HF$) [4].

В спектрах ФЛ $n-Si(Ag)$ обнаружена пять полос излучения, имеющих квазилинейчатую структуру и обусловленных различными примесными центрами (см.рис.1) На рис.2 показано тонкая структура одной из полос, записанная при 4,2 и 15 К со спектральным разрешением $\square 0,5 \text{ мэВ}$. Она содержит три термализующиеся узкие бесфононные линии с энергиями 0,9439; 0,9445 и 0,9470 эВ (их появление в спектре зависит от температуры образца), сопровождаемые низкоэнергетическими эквидистантными повторениями с энергией локального фонона $\square 6,3 \text{ мэВ}$. Спектральное распределение интенсивности колебательных повторений также зависит от температуры кристалла и коррелирует с интенсивностями бесфононных линий. Этот пример наглядно показывает, что квазилинейчатые спектры люминесценции кремния могут иметь более сложный вид, чем просто. Набор одиночных эквидистантных спектральных линий. Часть полос, представленных на рис.1, наблюдалась с спектрах люминесценции закаленного кремния [5].

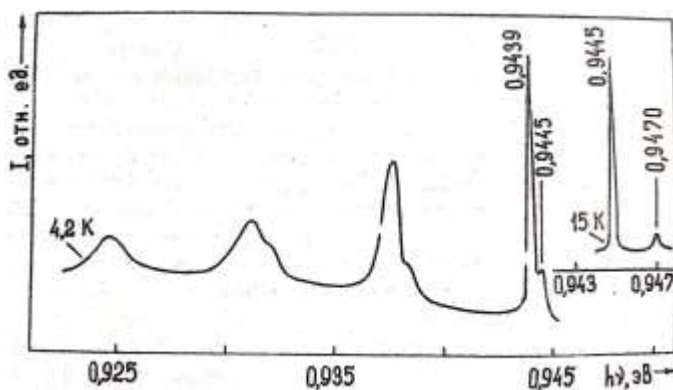


Рис.2. Тонкая структура спектра, изображенного на рис.1.

По-видимому, принадлежат различным дефектам ввиду заметной разницы в энергии локальных фононов 6 и 14,7 мэВ для полосы 0,779 эВ и 9,5 мэВ-для структуры в области 1,6 мкм.

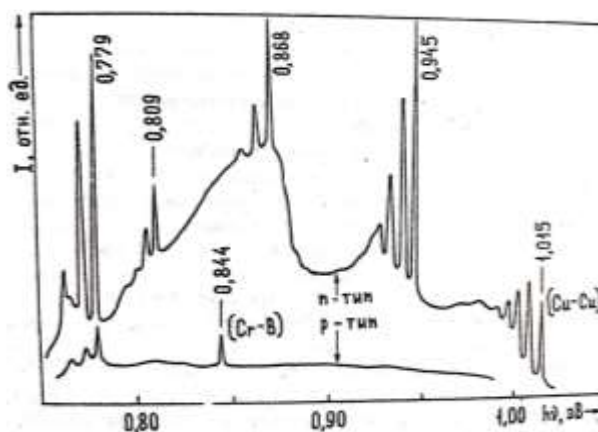


Рис.1. Спектр ФЛ $Si(Ag)$, 4,2 К. Спектральное разрешение 1 мэВ- для n -типа и 5 мэВ- p - типа Si .

Сравнение спектров с ранее известными показывает, что полоса 1,015 эВ связана с дефектами, содержащими примесные атомы меди ($CuCu$ -пары) [4]. Полоса 0,779 эВ по спектральному положению близка к группе линий в области 1,6 мкм (бесфононные переходы представлены здесь термализующимися линиями с энергиями 0,7766 и 0,7782 эВ, приписанной междоузельному атому железа в отрицательно заряженном состоянии. Однако, эти полосы по-

Полоса 0,779 эВ наблюдалась нами и в спектрах ФЛ $p-Si(Ag)$ наряду с малоинтенсивной полосой 0,844 эВ, идентифицированной ранее с рекомбинацией на CrB -парах [6].

Появление полосы 0,779 эВ в спектрах ФЛ $n-Si$ и $p-Si(Ag)$, а также сравнение ее энергетического положения с данными электрических измерений позволяют сделать предположение об участии атомов серебра в образовании соответствующих излучающих центров. Дефектами, ответственными за данную полосу, могут быть примесные центры с глубоким донорным уровнем $E_v - 0,29 \text{ эВ}$, характерным для $Si(Ag)$ [4].

Полоса 0,945 эВ, по-видимому, не связана с центрами, включающими в свой состав атомы серебра, т.к. она наблюдалась ранее в спектрах ФЛ намеренно нелегированных кристаллов кремния [5]. Предполагается, что данная полоса обусловлена дефектами, содержащими атомы одной из быстродиффундирующих неконтролируемых примесей переходных металлов в Si , например, никель, имеющей сравнимые с медью значения коэффициента диффузии и растворимости.

Природа центров ответственных за полосы 0,809 и 0,868 эВ, к настоящему времени не установлена и для их интерпретации требуется проведение дополнительных экспериментальных исследований.

Таким, образом, в спектре ФЛ $n-Si(Ag)$ обнаружена пять полос излучения, имеющих квазилинейчатую структуру и обусловленных различными примесными центрами. Полоса 0,779 эВ наблюдалась в спектрах ФЛ $n-u$ $p-Si(Ag)$

Появление полосы 0,779 эВ в спектрах ФЛ $Si(Ag)$, а также сравнение ее энергетического положения с данными емкостных измерений позволяют сделать предположение об участии атомов серебра в образовании соответствующих излучающих центров. Дефектами, ответственными за данную полосу, могут быть примесные центры с глубоким донорным уровнем $E_v + 0,335 \text{ эВ}$.

Список литературы

- [1]. Лебедев А.А., Мамадалимов А.Т., Махкамов Ш. Исследование фотоемкости в кремнии, легированном серебром. /ФТП. 1972. Т.6.Вып.//с.2198-2201.
- [2]. Капитонова. Л.М., Лебедев А.А., Мамадалимов А.Т., Махкамов Ш. Исследование фотоемкости (ФЕ) диодов из $Si(Ag)$. /ФТП. 1975. Т.9.Вып.9. с.1832-1834.
- [3]. Астрова Е.В., Лебедев А.А., Султанов Н.А., Экке В. Емкостная спектроскопия глубоких уровней (ГУ) в $n-Si(Cr)$. ФТП, 1985, Т.19, №5, с.917-919.
- [4]. Капитонова Л.М., Лебедев А.А., Султанов Н.А., Минаев Н.С., Мудрый А.В., Патук А.И. Фотолуминесценция и емкостная спектроскопия кремния, легированного переходными элементами. – Препринт ФТИ АН СССР, - 1987. N 1186. 30 с.
- [5]. Султанов Н.А. Спектры фотолуминесценция (ФЛ) закаленного и легированного кремнии. Научно-технический журнал. 2022
- [6]. Лебедев.А.А, Султанов Н.А Свойство уровней хрома в кремнии-Препринт ФТИ АН СССР-1991 N 1516 10с.

O'LCHAMLI KVANTLASHGAN YARIM O'TKAZGICHLI TIZIMLAR

M.X. Nasirov

*Farg'ona politexnika instituti., mardonbeknasirov1992@gmail.com
(Qabul qilindi 1.11.2022 y.)*

At the present time, areas of nanoelectronics, spintronics, photonics are developing strongly. In particular, semiconductor lasers, which operate in the field of vision to the infrared, are used in fiber optic communication, information recording and processing systems, copying technology, medicine and ecology,

and a number of other fields. Topics devoted to these areas are relevant. In this regard, the topic of this dissertation is modern and relevant.

Key words: electronic gas, matrix elements, nanotechnology, dimensional quantization, potential barrier, low-dimensional current carriers, photon, quantized, complex zone approximation, Kane model, Brillouin zone.

В настоящее время сильно развиваются области нанoeлектроника, спинтроника, фотоника. Посвященные этим областям темы являются актуальными. К ним относятся полупроводниковые лазеры в области зрения и инфракрасного излучения, которые используются в волоконно-оптической связи, системах записи и обработки информации, копировальной технике, медицине и экологии и ряде других областей. В связи с этим тема данной диссертации является современной и актуальной.

Ключевые слова: электронный газ, матричные элементы, нанотехнология, размерное квантование, потенциальный барьер, низкоразмерные носители тока, фотон, квантованный, приближение сложной зоны, модель Кейна, зона Бриллюэна.

Bugungi kunda nanotexnologiya va tunneli mikroskopiya sohasi rivojlanib borayapti. Xususan bu sohada qo'llaniladigan kaskadli geterolazerlar ko'p qatlamli yarim o'tkazgichli strukturalardan iborat.

Jumladan ko'rinish sohasidan toki infraqizil sohalarda ishlovchi yarim o'tkazgichli lazerlar tolali optikaviy aloqa, axborotni yozish va qayta ishlash tizimlarida, nusxa ko'paytirish texnikasida, tibbiyot va ekologiyada va boshqa qator sohalarda qo'llanilmoqda. Mavzuning dolzarbligi esa uning mana shu sohaga bag'ishlanganligidir.

Kalit so'zlar: Effektiv massa, matritsaviy elementlar, nanotexnologiya, o'lchamli kvantlashgan, potensial to'siq, potensial o'ra, past o'lchamli tok tashuvchilar, foton, kvantlashgan, murakkab zonali yaqinlashish, Keyn modeli, Brillyuen zonasi.

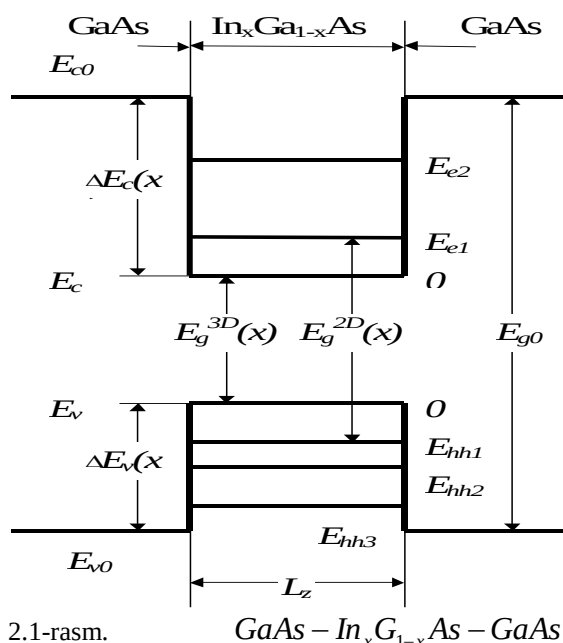
Kirish: O'lchamli kvantlashgan o'ra, sim yoki nuqtali va o'ta panjarali tuzilmalarning optoelektronikasi ayni zamonda insoniyat faoliyatining juda ko'p sohalarda o'z qo'llanishini topgan. Jumladan ko'rinish sohasidan toki infraqizil sohalarda ishlovchi yarim o'tkazgichli lazerlar tolali optikaviy aloqa, axborotni yozish va qayta ishlash tizimlarida, nusxa ko'paytirish texnikasida, tibbiyot va ekologiyada va boshqa qator sohalarda qo'llanilmoqda [11,12,13].

Shuningdek nanotexnologiyaning rivojlanishi geterotuzilmali lazerlar, nurlanuvchi diodlar, tergersli nurlangichlar, qo'yosh batareyalari (xususan kaskadli qo'yosh fotoelementlari), fotoqag'ul qilgichlar, elektrooptik modulyatorlar, optoelektronli sxemalarning yaratilishiga asos bo'lib, ular mikro(opto)elektronikaning asosini tashkil etadi. Bu sohaning kelgusidagi rivoji esa nanofizika-past o'lchamli mikroob'ektlar fizikasining alohida fan sifatida namoyon bo'lishiga olib keldi.

Ikki o'lchamli elektronli gaz. Masalani oydinlashtirish maqsadida ushbu $GaAs - In_xGa_{1-x}As - GaAs$ geterotizilmani ko'raylik. Odatda [1] $In_xGa_{1-x}As$ qattiq aralashmaning qalinligi tartibda olinadi. Ma'lumki $In_xGa_{1-x}As$ qattiq aralashma ta'qirlangan zonasining kengligi ($E \approx 1,43\gamma\text{\AA}$) dan kichik bo'ladi [9]. Bunda uch qatlamli tizimning chegaraviy sirtlar oralig'ida «utub qoluvchi» (Birinchi jins) geteroo'tish yuzaga keladi: o'tkazuvchanlik zonalari joylashgan sohada elektronlar uchun, valent zonalari joylashgan sohada esa kovaklat uchun o'lchamli kvantlashgan, energiyaviy balandligi cheklangan potensial o'racha hosil bo'ladi, chunki $In_xGa_{1-x}As$ qatlam qalinligi elektronlar va kavaklarning de-Broyl tshlqin uzunligidan kichikdir. Tabiiyki, bunday hollarda chegaraviy sirtga tik bo'lgan yo'nalashdagi tok tashuvchilar impulsining strukturani o'stirish yo'nalishiga tik holdagi tashkil etuvchisi o'lchamli kvantlashadi [2].

Dastlabki yaqinlashishlarda o'lchamli kvantlashgan tizimlarda tok tashuvchilarning E_n energiyaviy spektr iva $\chi_n(z)$ to'lqin funksiyasi egiluvchan funksiyalar hisoblash usuli yordamida aniqlanadi, ya'ni cheksiz chuqur potensial o'ra uchun

$$\left(-\frac{\hbar^2}{2m_e} \frac{\partial^2}{\partial z^2} + E_c(z) \right) \chi_n(z) = E_n \chi_n(z), \quad (1)$$



2.1-rasm. $GaAs - In_xGa_{1-x}As - GaAs$ geterotuzilmaning zonaviy tuzilishi. E_{en} - elektronlarning, $E_{lhn}(E_{hhn})$ -yengil(og'ir) kovaklarning o'lchamli kvantlashgan sathlari.

Shredinger tenglamasini yechish talab etiladi [3]; $E_c(z)$ -potensial to'siqning geometriyaviy fazodagi taqsimotini anglatadi.

Bunda o'ra tekisligi bo'ylab (x, y tekisligida) tok tashuvchilar de-Broyl to'liqligicha qoladi; energiyasi kvaziuzliksiz tabiatini saqlab qoladi:

$$E = \frac{\hbar^2}{2m_e} (k_x^2 + k_y^2) + E_n. \quad E_{e1} = \frac{\hbar^2 \pi^2}{2m_e L_z^2} \cdot k_z = \frac{\pi}{L_z} n, \quad (2)$$

$E_n = E_{e1} n^2$, L_z -o'raning kengligi, $n=1,2,3,\dots$ (3.1.2)

munosabatdan elektron hajmiy kristallarda kabi tok tashuvchilar o'tkazuvchanlik (valent) zonasining tubi (ishni)da joylashmaydi;

[16] elektronlarning minimal energiyai uchun $E_{min} = E_c + E_{e1}$, yengil va og'ir kavaklar uchun mos holda

$$E_{lh1} = \frac{\pi^2 \hbar^2}{2m_{lh} L_z^2}, E_{hh1} = \frac{\pi^2 \hbar^2}{2m_{hh} L_z^2} \quad \text{bo'ladi.} \quad \text{O'lchamli}$$

kvantlashgan qatlamda taqiqlangan zonaning kengligi esa

$$\Delta E_g^{2D}(x, L_z) = \Delta E_g^{3D}(x) + E_{e1}(x, L_z) + E_{h1}(x, L_z) \quad (3)$$

munosabatdan aniqlanadi; $\Delta E_g^{3D}(x)$ -uch o'lchamli (hajmiy) namunadagi ta'qiqlangan zonaning kengligi va u, umuman olganda, namunadagi In ning Ga ga nisbatini ulushi x kattalikka bog'liqdir[4].

Umuman olganda $GaAs - In_xGa_{1-x}As - GaAs$ tizilmada potensial o'raning chuqurligi chekli bo'ladi: $(0,2 \div 0,3) \text{ \AA}$ [5].

$$k_z L_z = (n+1)\pi - 2 \arcsin \frac{k_z \hbar}{\sqrt{2m_e \Delta E_c}}, \quad (4)$$

transsendent tenglama tok tashuvchilarning energiyaviy spektrini ifodalab, uncha chuqur bo'lmagan o'rada bita o'lchamli kvantlashgan zonachaning bo'lishi ham kuzatilishi mumkin[8].

Agar o'lchamli kvantlashgan tizim spin-orbital zonasi yetarlicha kichik qiymatli va tok tashuvchilar samaraviy massalari kichik qiymatli bo'lgan yarim o'tkazgichli ishtirokida olingan, ya'ni energiyaviy spektri noparabola tabiatli bo'lsa, u holda tok tashuvchilarning Keyn modeli [6] bilan elektronlarning energiyaviy spektri

$$ctgkh = 2 \left(q - \frac{1}{q} \right), \quad (5)$$

$$q = \left[\frac{E(E_{glh} + E - \Delta E_c)(E_{glh} + E - \Delta E_c + \Delta)(E_{glh} + E + \frac{2}{3}\Delta_1)}{(E_g + E - \Delta E_c + \frac{2}{3}\Delta)(E_{glh} + E)(E_{glh} + E + \Delta_1)(\Delta E_c - E)} \right]^{1/2},$$

$$k = \left[\frac{E(E_{glh} + E)(E_{glh} + E + \Delta_1)}{(E_{glh} + E + \frac{2}{3}\Delta_1)P^2} \right]^{1/2},$$

$$\Delta_1 = \sqrt{9\delta^2 - 2\Delta\delta + \Delta^2}.$$

tenglama yordamida aniqlanadi; samaraviy massa metodi [7] yordamida aniqlangan og'ir kavaklarning energiyaviy spektri toq holatlar uchun:

$$\frac{k}{m_{hh}} \operatorname{tg}\left(\frac{kh}{2}\right) = \frac{k_0}{m_{hh0}}$$

juft holatlar uchun

$$\frac{k}{m_{hh}} \operatorname{ctg}\left(\frac{kh}{2}\right) = \frac{k_0}{m_{hh0}}$$

tenglamani qanoatlantiradi va ular, zarurat tug'ilganda EHMda hal etiladi. Bu yerda

$$E = \frac{\hbar^2 k^2}{2m_{hh}}, E = \Delta E_{vhh} - \frac{\hbar^2 k_0^2}{2m_{hh0}},$$

-spin-orbital o'zaro ta'sir energiyasi, qolgan kattaliklar ma'lum kattaliklar [10].

Bir o'lchamli elektronlar gazi. Umuman olganda kvantlashgan iplar mezoskopi, ya'ni litografiya usulidan boshqa usulda olinmaydi. Shu sababli bir o'lchamli tok tashuvchilar gazi kam tekshirilgan[15]. Bu ma'noda x yo'nalishda olingan kvantlashgan ipdan tok tashuvchilarning energiyaviy spektri

$$E = \frac{\pi^2 \hbar^2}{2m_e} \left(\frac{n_1^2}{L_z^2} + \frac{n_2^2}{L_y^2} \right) + \frac{\hbar^2 k_x^2}{2m_e},$$

ifoda yordamida aniqlanadi; L_x, L_y – ip ko'ndalang qirgimining geometrik o'lchamlari, n_1 va n_2 – bir-biriga bog'liq bolmagan holda qiymat qabul qiluvchi natural sonlar[14].

Nol o'lchamli elektronlar gazi. O'lchamlari L_x, L_y, L_z bo'lgan prizma shaklida potensial o'ra ichida tok tashuvchilar energiyaviy spektri to'lasicha kvantlashgandir

$$E_n = \frac{\pi^2 \hbar^2}{2m_e} \left(\frac{n_1^2}{L_x^2} + \frac{n_2^2}{L_y^2} + \frac{n_3^2}{L_z^2} \right),$$

n_1, n_2, n_3 – natural sonlar. (2.3.10) ko'rinishdagi spektr tizimini kvaziatom sifatida ham qarash mumkin. a radiusli va U_0 energiyaviy balandlikli sferaviy o'lchamli kvantlashgan nuqta ichida $r < a$ masofada yotuvchi m_e samaraviy massali tok tashuvchilarning energiyaviy spektri ctg $ka < 0$ shartni qanoatlantiruvchi hol uchun

$$\sin ka = \pm ka \sqrt{\frac{\hbar^2}{2m_e a^2 \Delta E_c}}.$$

Список литературы

- [1]. Akhmadaliev, B. J., Mamatov, O. M., Polvonov, B. Z., & Yuldashev, N. K. (2017). Low-Temperature Photoluminescence of Fine-Grained CdTe Layer in n-CdS/p-CdTe Film Heterostructure. *International Journal of Modern Physics and Application*, 4(5), 28-33.
- [2]. Akhmadaliev, B. J., B. Z. Polvonov, and N. Kh Yuldashev. "On the low-temperature photoluminescence and photovoltaic properties of fine-grained CdTe films." *Journal of Surface Investigation. X-ray, Synchrotron and Neutron Techniques* 10.6 (2016): 1173-1178.
- [3]. Polvonov B. Z., Yuldashev N. K. Spectra of low-temperature photoluminescence in thin polycrystalline CdTe films //Semiconductors. – 2016. – Т. 50. – №. 8. – С. 1001-1004.
- [4]. Ахмадалиев, Б. Ж., Каримов, М. А., Полвонов, Б. З., & Юлдашев, Н. Х. (2010). Низкотемпературная фотолуминесценция тонких пленок CdTe, CdTe: In с аномальным фотовольтаическим свойством. *Физическая инженерия поверхности*.
- [5]. Axmadaliev, B. J., B. Z. Polvonov, and N. X. Yuldashev. "Povernnostno-radiatsionnye mody va prodolnye eksitony v spektr nizkotemperaturnoy fotolyminesentsi." FIP, 2010.
- [6]. Barnokhon R., Bakhtiyor P. THE FORMATION OF CREATIVE THINKING IN TEACHING PHYSICS //International Engineering Journal For Research & Development. – 2020. – Т. 5. – №. ICIPPS. – С. 5-
- [7]. [7]. Nasirov, M.X., Axmadjonov, M. F., Nurmatov, O.R., Abdullayev, Sh.Sh. O'LCHAMLI KVANTLASHGAN STRUKTURALARDA KVAZIZARRALAR // ORIENSS. 2021. №11.

OLIY MATEMATIKA FANINI O'QITISHDA INFORMATSION
TEKNOLOGIYALAR(MATHCAD, MAPLE)DAN FOYDALANISH

A. Abdurazakov, N. Mirzamahmudova, N. Mahmudova

*Farg'ona politexnika instituti, mirzamaxmudova@mail.ru, n.maxmudova@ferpi.uz
(Qabul qilindi 31.10.2022 y.)*

Ushbu maqolada dars sifati va samaradorligini oshirishda matematik dasturlardan foydalanish uslubiyoti yoritilgan. . Ta'lim jarayonida hozirgi zamon informatsion texnologiyalarni qo'llash oliy matematika darslarida talabalarani mantiqiy algoritmik fikrlashini shakllantiradi va shu bilan birga ularning bilim saviyasini oshiradi. Maqolada MathCAD va Maple dasturidan foydalanish va iqtisodiy masalalarni yechish ko'rsatib o'tilgan

Kalit so'zlar: transport masalasi, daromad, zaxira, eltish sarfi, talab, Maple, Mathcad.

В данной статье описана методика использования математических программ для повышения качества и эффективности уроков. Использование современных информационных технологий в учебном процессе формирует логическое алгоритмическое мышление студентов на уроках высшей математики и одновременно повышает уровень их знаний. В статье показано, как использовать программы MathCAD и Maple и как решать экономические задачи.

Ключевые слова: транспортный вопрос, доход, запас, стоимость доставки, спрос, Maple, Mathcad.

This article describes the methodology for using mathematical programs to improve the quality and effectiveness of lessons. . The use of modern information technologies in the educational process forms the logical algorithmic thinking of students in the lessons of higher mathematics and at the same time increases the level of their knowledge. The article shows how to use MathCAD and Maple programs and how to solve economic problems.

Key words: transportation issue, income, stock, delivery cost, demand, Maple, Mathcad.

Informatsion texnologiyalarning rivojlanishi oliy ta'limda ta'limning sifatini va samaradorligini oshirishga yordam beradi. Tayyorlanayotgan mutaxassisni kompetentligi uning amaliy masalalarni(texnik va injenerlik) yechishda information texnologiyalarni qo'llay olish malakasiuning matematik kompetentligiga bog'liq. Matematik kompetentlik tayyorlanayotgan mutaxassisning darajasini aniqlaydi. Hozirgi kunda o'quv jarayonida dars soatlarining qisqarishi, dars jarayonini faqat klassik usulda olib bormasdan, informatsion texnologiyalardan foydalangan holda tashkillashni talab etadi. Bu esa professor-o'qituvchilarning mehnatini yengillashdiradi va shu bilan birga ta'lim sifati va samaradorligini oshiradi. Ta'lim jarayonida hozirgi zamon information texnologiyalarni qo'llash oliy matematika darslarida talabalarani mantiqiy algoritmik fikrlashini shakllantiradi va shu bilan birga ularning bilim saviyasini oshiradi. O'quv jarayonida oliy matematika kafedrasida informatsion texnologiyalarni qo'llash quyidagi yo'nalishlarda olib borilmoqda:

1. Amaliy (injenerlik, iqtisodiy) masalalarni yechishda quyidagi matematik dasturlardan foydalaniladi: MathCad, Maple, Matlab
 2. Diskret ma'lumotlarga ishlov berish va tahlil qilish(eksperimental ma'lumotlarga ishlov berish. Tenglamalar sistemasini yechish, aniq integral va differensial tenglamalarni yechish.
 3. Talabalarning o'zlashtirishi nazoratini kompyuter nazoratidan foydalanish.
 4. Chiziqli va chiziqsiz programmashtirish masalalarini yechish.
 5. Resurslarni optimal taqsimlash va matritsaviy o'yinlar masalalarini Matlab, Mathcad, Maple dasturlash yordamida amalga Oshiriladi
- Masala. Kompaniyaning ikkita tovar ombori bor. Uchta ulgurji istehmolchisi mavjud. Ma'lumotlar quyidagi jadvalda berilgan.

42-jadval

		Istehmolchi va birlik mahsulot eltish sarfi			Z ahira
		B_1	B_2	B_3	
Om	A_1	8	5	6	1
	A_2	4	6	7	1
		7	4	9	
		0	0	0	

Eltishni shunday rejalashtiringki, umumiy sarf minimal bo'lsin.

Yechish. Umumiy eltish sarfini hisoblaymiz.

$$z = 8x_{11} + 5x_{12} + 6x_{13} + 4x_{21} + 6x_{22} + 7x_{23} \rightarrow \min$$

Bu chiziqli funksiya quyidagi shartlar bajarilganda minimumga erishishi kerak.

$$\begin{cases} x_{11} + x_{12} + x_{13} = 120 \\ x_{21} + x_{22} + x_{23} = 180 \\ x_{11} + x_{21} = 70 \\ x_{12} + x_{22} = 40 \\ x_{13} + x_{23} = 90 \end{cases}$$

$$x_{ij} \geq 0, \forall ij$$

Yechish. Masalani grafik usulda yechish uchun $x_{11} = u$, $x_{12} = v$ almashtirishlar bajaramiz, u holda $x_{13} = 120 - u - v$, $x_{21} = 70 - u$, $x_{22} = 40 - v$, $x_{23} = u + v - 30$.

Demak

$$z = 5u + 1030$$

Agar biz $x_{ij} \geq 0, \forall ij$ ekanligini e'tiborga olsak,

$$\begin{cases} 120 - u - v \geq 0 \\ 70 - u \geq 0 \\ 40 - v \geq 0 \\ u + v - 30 \geq 0 \\ u \geq 0, v \geq 0. \end{cases}$$

$z = 5u + 1030$ chiziqli programmashtirish masalasini olamiz.

> restart;

>

> with(simplex);

[basis, convexhull, cterm, define_zero, display, dual, feasible,
maximize, minimize, pivot, pivoteqn, pivotvar, ratio, setup,
standardize]

> z := 5 * x + 1030;

z := 5 x + 1030

> minimize(z, {120 - x - y ≥ 0, 70 - x ≥ 0, 40 - y ≥ 0, x + y - 30
≥ 0, x ≥ 0, y ≥ 0}
, NONNEGATIVE);

{x = 0, y = 30}

> subs(%, z);

1030

Bu masalani Mathcad programmasi yordamida ishlaymiz.

$$m := 2 \quad n := 3$$

$$i := 1..m$$

$$j := 1..n$$

$$a := \begin{pmatrix} 120 \\ 180 \end{pmatrix} \text{ zaxira} \quad b := \begin{pmatrix} 70 \\ 40 \\ 90 \end{pmatrix} \text{ talab} \quad c := \begin{pmatrix} 8 & 5 & 6 \\ 4 & 6 & 7 \end{pmatrix} \text{ eltish bahosi}$$

$$\sum_{i=1}^m a_i - \sum_{i=1}^n b_i = 100$$

$$n := n + 1 \quad n = 4 \quad j := 1..n$$

$$b := \begin{pmatrix} 70 \\ 40 \\ 90 \\ 100 \end{pmatrix} \quad c := \begin{pmatrix} 8 & 5 & 6 & 0 \\ 4 & 6 & 7 & 0 \end{pmatrix}$$

$$f(x) := \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n (c_{i,j} \cdot x_{i,j})$$

$$x_{i,j} := 1$$

$$r_j := 1$$

x

$$e := 1$$

$$x \cdot r = a$$

$$x^T \cdot e \leq b$$

$$x \geq 0$$

$$x := \text{Minimize}(f, x)$$

$$x = \begin{pmatrix} 0 & 30 & 90 & 0 \\ 70 & 10 & 0 & 100 \end{pmatrix}$$

$$f(x) = 1.03 \times 10^3$$

Quyidagi transport masalasi berilgan.

Transport masalasi

1-jadval

Ist e'mol ch i	El tuvchi	B_1	B_2	B_3	B_4 axira	Z
A_1	5				10	2
A_2					70	1
A_3					5	6
T alab	25	0	30	00	45	4

Yechish: Maksimal jarimani hisoblaymiz

$$d_{1ustun} = d_{2ustun} = 3$$

Eltish maksimal harajati

$$c_{21} = c_{32} = 2$$

(2;1) va (3;2)-yacheykalardagi yig'ma jarima d_{ij} -jarimani hisoblaymiz.

$$d_{21} = d_{2satr} + d_{1ustun} = 2 + 3 = 5$$

$$d_{32} = d_{3satr} + d_{2ustun} = 1 + 3 = 4$$

Demak, $d_{21} > d_{32}$, (2;1)-yacheykani to'ldiramiz.

Masalani Fogel tayanch yechimlar jadvali

2-jadval

Iste'mo lchi						Satr bo'yicha jarima d_i			
eltuvch i	B_1	B_2	B_3	B_4	b_i				
A_1			110	100	210/110 /0				
A_2	125	25	20		170/45/ 25/0				
A_3		65			65/0				
a_j	125 /0	90/2 5/0	130/ 20/0	100 /0					
Ustun bo'yicha jarima	3	3	2	1					
	-	3	2	1					
	-	3	3	7					
	-	3	3	1					

Fogel usulidan topilgan reja

$$X_F = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 110 & 100 \\ 125 & 25 & 20 & 0 \\ 0 & 65 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

Bu tayanch yechim. Buni e'tiborga olsak, maqsad funksiya $f(x_\varphi) = 895$ pul birligi.

Eslatma: Fogel usulida topilgan yechim-optimal yechimga yaqin bo'ladi.

Eslatma: Fogel usulida transport masalasida fiktiv ustun va fiktiv satr teng kuchli.

Ushbu masalani simpleks usulda Maple dastur tizimida yechimi

```
> x:=matrix(3,4);
x := array(1..3, 1..4, [ ])
> c:=matrix([5,8,1,2],[2,5,4,9],[9,2,3,1]);
c :=  $\begin{bmatrix} 5 & 8 & 1 & 2 \\ 2 & 5 & 4 & 9 \\ 9 & 2 & 3 & 1 \end{bmatrix}$ 
> z:=sum(sum(c[i,j]*x[i,j],i=1..3),j=1..4);
z :=  $5x_{1,1} + 2x_{2,1} + 9x_{3,1} + 8x_{1,2} + 5x_{2,2} + 2x_{3,2} + x_{1,3} + 4x_{2,3} + 3x_{3,3} + 2x_{1,4} + 9x_{2,4} + x_{3,4}$ 
> with(simplex):minimize(z,{sum(x[1,j],j=1..4)=210,
sum(x[2,j],j=1..4)=170,sum(x[3,j],j=1..4)=65,
sum(x[i,1],i=1..3)=125,sum(x[i,2],i=1..3)=90,
```

```
sum(x[i,3],i=1..3)=130,sum(x[i,4],i=1..3)=100},
NONNEGATIVE);
{x2,2 = 45, x3,4 = 20, x1,4 = 80, x1,3 = 130, x3,2 = 45, x2,3 = 0, x3,1 = 0, x2,1 = 125, x3,3 = 0,
x2,4 = 0, x1,2 = 0, x1,1 = 0}
> w:=matrix([[0,0,130,80],[125,45,0,0],[0,45,0,20]]);
w :=  $\begin{bmatrix} 0 & 0 & 130 & 80 \\ 125 & 45 & 0 & 0 \\ 0 & 45 & 0 & 20 \end{bmatrix}$ 
> sum(sum(c[i,j]*w[i,j],i=1..3),j=1..4);
875
```

Injener texnolog amaliyotda o'zgaruvchilar orasidagi bog'lanishning grafik interpretatsiyasidan foydalaniladi.

Misol. Ma'lumki, ma'lum tovarga bo'lgan talab aholining daromadiga bog'liq. Kam ta'minlangan aholi uchun talab funksiyasi

$$D(x, \alpha, \beta, \gamma) = \frac{\alpha x(x + \beta)}{x^2 + \gamma}$$

bog'lanish bilan aniqlanadi[1].

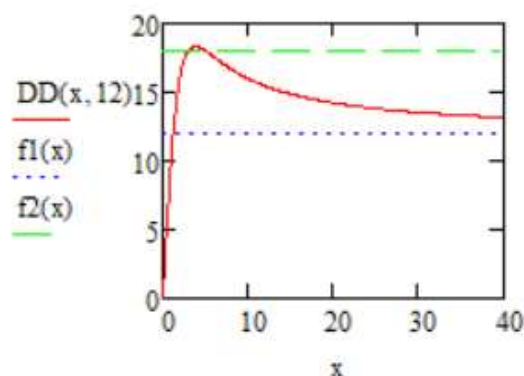
Bu yerda x-daromad, $D(x, \alpha, \beta, \gamma)$ - talab, α, β, γ -lar ma'lum diapazonda qiymat qabul qiluvchi o'zgarmas kattaliklar. Mathcad programma dasturida talab funksiyasi o'zgarish tendensiyasi grafik interpretatsiyasini ko'ramiz.

$$\beta := 4 \quad \gamma := 5$$

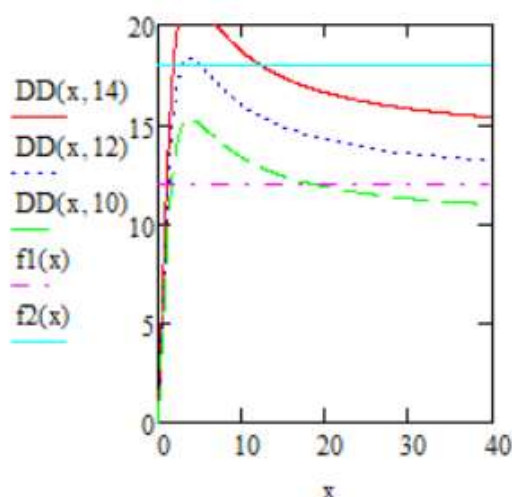
$$DD(x, \alpha) := \frac{\alpha x(x + \beta)}{x^2 + \gamma} \quad (\alpha - \text{uzarmas}) \text{ deb olambiz}$$

$$f1(x) := 12$$

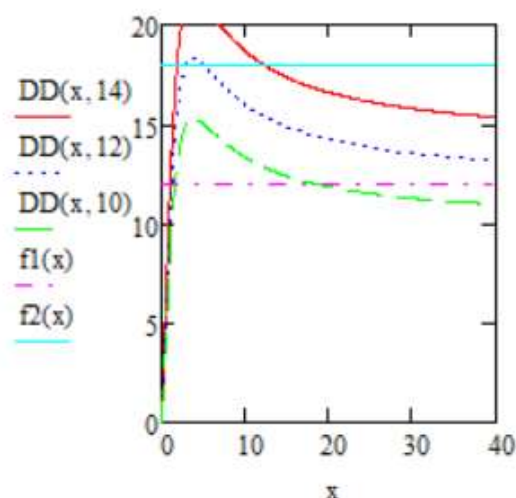
$$f2(x) := 18$$



β – ni uzrarmas deb olamiz



γ – ni uzganbmaymiz



Xulosa:

Ta'lim jarayonida informatsion texnologiyalardan foydalanish talabalarni mantiqiy-algoritmik fikrlashga yo'naltiradi. Talabalarda amaliy masalalarni yechishda matematik apparatdan va kompyuter texnologiyalardan foydalanishga bo'lgan motivatsiyani vujudga keltiradi.

Adabiyotlar

- [1]. Шикин Е.В., Чхартишвили А.Г., Математические методы и модели в управлении, 2000.
- [2]. Abdurazakov A., Mirzamahmudova N., Maxmudova N. "IQTISOD" YO'NALISHI MUTAXASSISLARINI TAYYORLASHDA MATEMATIKA FANINI O'QITISH USLUBIYOTI //Scientific progress. – 2021. – T. 2. – №. 7. – С. 728-736.
- [3]. Abdurazakov A., Mirzamahmudova N., Maxmudova N. IQTISODIY MASALALARNI MAPLE DASTUR TIZIMI YORDAMIDA YECHISH USLUBIYOTI //Scientific progress. – 2021. – T. 2. – №. 7. – С. 737-745.

$y''(t) = y'(1/t)$ TENGLAMANI J.WIENER USULIDA YECHISH

G.A. Sodiqova

Farg'ona politexnika instituti
(Qabul qilindi 29.10.2022 y.)

Maqolada involyutsiya qatnashgan ikkinchi tartibli oddiy differensial tenglamani J.Wiener usulida yechish ko'rsatib berilgan.

Kalit so'zlar: Involyutsiya, differensial tenglama, J.Wiener usuli, Eyler tenglamasi, harakteristik tenglama, umumiy yechim.

В статье показано решение обыкновенного дифференциального уравнения второго порядка с инволюцией методом Дж. Винера.

Ключевые слова: инволюция, дифференциальное уравнение, метод

Дж. Винера, уравнение Эйлера, характеристическое уравнение, общее решение.

The solution of second-order ordinary differential equation with involution by J. Wiener's method is shown in the article.

Key words: Involution, differential equation, J. Wiener's method, Euler's equation, characteristic equation, general solution.

Ushbu

$$y''(t) = y'\left(\frac{1}{t}\right) \quad (1)$$

tenglamani umumiy yechimini topaylik.

(1) tenglamada $t \rightarrow \frac{1}{t}$ almashtirish bajarib

$$y''\left(\frac{1}{t}\right) = y'(t), \quad t \in \mathbb{R}^+ \quad (2)$$

tenglamani hosil qilamiz.

(1) tenglamani differensiallab (2) ga ko'ra quyidagi tenglama hosil bo'ladi

$$t^2 y'''(t) + y'(t) = 0$$

Ushbu tenglamani t ga ko'paytirib Eyler tenglamasini hosil qilamiz

$$t^3 y'''(t) + ty'(t) = 0 \quad (3)$$

$\lambda(\lambda-1)(\lambda-2) + \lambda = 0$ (18) tenglamaning harakteristik tenglamasi quyidagi ildizlarga

ega

$$\lambda_1 = 0, \quad \lambda_{1,2} = \frac{3}{2} \pm i \frac{\sqrt{3}}{2},$$

U holda (18) tenglamaning umumiy yechimini quyidagi ko'rinishda ifodalash

mumkin

$$y(t) = C_1 + t^{\frac{3}{2}} \left[C_2 \cos\left(\frac{\sqrt{3}}{2} \ln t\right) + C_3 \sin\left(\frac{\sqrt{3}}{2} \ln t\right) \right] \quad (4)$$

(1) tenglamaning yechimini (4) ko'rinishda izlaymiz. U holda o'zgarmas sonlar orasidagi $C_3 = -\frac{1}{\sqrt{3}} C_2$ va $C_3 = \sqrt{3} C_2$ munosabatlarni aniqlaymiz.

$C_3 = -\frac{1}{\sqrt{3}} C_2$ bo'lganda (16) tenglamaning umumiy yechimi

$$\begin{aligned} y(t) &= C_1 + C_2 t \sqrt{t} \left[\cos\left(\frac{\sqrt{3}}{2} \ln t\right) - \frac{1}{\sqrt{3}} \sin\left(\frac{\sqrt{3}}{2} \ln t\right) \right] = \\ &= C_1 + \frac{2}{\sqrt{3}} C_2 t \sqrt{t} \cos\left(\frac{\pi}{6} + \frac{\sqrt{3}}{2} \ln t\right) = A + B t \sqrt{t} \cos\left(\frac{\pi}{6} + \frac{\sqrt{3}}{2} \ln t\right), \end{aligned}$$

$C_3 = \sqrt{3} C_2$ bo'lganda esa

$$\begin{aligned} y(t) &= C_1 + C_2 t \sqrt{t} \left[\cos\left(\frac{\sqrt{3}}{2} \ln t\right) + \sqrt{3} \sin\left(\frac{\sqrt{3}}{2} \ln t\right) \right] = \\ &= C_1 + 2 C_2 t \sqrt{t} \cos\left(\frac{\pi}{3} + \frac{\sqrt{3}}{2} \ln t\right) = C + D t \sqrt{t} \cos\left(\frac{\pi}{3} + \frac{\sqrt{3}}{2} \ln t\right) \end{aligned}$$

Demak, (1) tenglamaning yechimlari

$$y(x) = A + B t \sqrt{t} \cos\left(\frac{\pi}{6} + \frac{\sqrt{3}}{2} \ln t\right) \quad \text{va} \quad y(x) = C + D t \sqrt{t} \sin\left(\frac{\pi}{6} - \frac{\sqrt{3}}{2} \ln t\right)$$

Funksiyalar bo'lishi mumkin, bu yerda A, B, C va D ixtiyoriy o'zgarmas sonlar.

Tekshirish ikkinchi funktsiya (1) tenglamani qanoatlantirmasligini ko'rsatadi.

Shuning uchun (1) tenglamaning umumiy yechimi quyidagiga teng

$$y(x) = A + B t \sqrt{t} \cos\left(\frac{\pi}{6} + \frac{\sqrt{3}}{2} \ln t\right)$$

Adabiyotlar

- [1]. Винер И.А., Дифференциальные уравнения с инволюцией.// Дифференциальные уравнения 1969, № 5, с. 1131-1137.
- [2]. Kirane M.,Malik S.A.,Al-Gwaiz M.A. An inverse source problem for a two dimensional time fractional diffusion equation with nonlocal boundary conditions,Mathematical Methods in the Applied Sciences. 2013,V.36, No.9, P. 1056-1069.
- [3]. SODIQOVA G. BUL FUNKSIYALARINING RELELI-KONTAKT SXEMALARIGA TADBIIQI //ЭКОНОМИКА. – С. 212-214.
- [4]. Sodikova G. A.On a differential equation with an involution //Chief Editor.
- [5]. Sodikova G. A. On a generalization of the equation j. wienera //Chief Editor.
- [6]. Yusupova, N. X., & Nomoanjonova, D. B. (2022). Innovative technologies and their significance. central asian journal of mathematical theory and computer sciences, 3(7), 11-16.
- [7]. Nomoanjonova, D. B. (2022). On some problems with a mixed for a hyperbolic type equation with two lines of expression. central asian journal of mathematical theory and computer sciences, 3(7), 1-6.

ВЫБОР ВЯЗКОСТИ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИСПОЛЬЗУЕМЫХ СМАЗОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ (МАСЛА) ПРИ РАСЧЕТЕ МЕХАНИЧЕСКИХ ПЕРЕДАЧ

Б.Т. Тилавалдиев

Ферганский политехнический институт, bahtiyar57@mail.ru
(Получена 29.10.2022 г.)

В данной статье рассмотрены вопросы правильного выбора вязкости и определение применяемых смазочных материалов (масла), для механических передач. Смазка механических передач является одним из самых необходимых требований при эксплуатации современной техники. Однако разнообразности смазочных материалов требует правильного выбора вязкости, данного используемого материала. При необходимости производится расчеты и лабораторные исследования для определения вязкости.

Ключевые слова: Изнашивание, трения, масло, смазка, тепло, предохранения, коррозия, повышения КПД, зубчатых, червячных, поверхность, снижение нагрузки, увеличение плавность, температура вспышки, застывания липкость, динамическая, кинематическая, условная, стокс, сантистокс.

Ushbu maqolada mexanik uzatmalarni hisoblashda, mexanik uzatmalar uchun ishlatiladigan moylash materiallarini (moylar) yopishqoqligini to'g'ri tanlash va aniqlashlar ko'rib chiqiladi. Mexanik uzatmalarni moylanishi zamonaviy texnologiyalarning ishlashi uchun eng zarur talablardan biridir. Biroq, moylash materiallarining xilma-xilligi, ishlatiladigan materiallarni hisobga olgan holda, yopishqoqligini to'g'ri tanlashni talab qilinadi. Kerak bo'lgan hollarda, moylarning yopishqoqligini aniqlash uchun hisob-kitob ishlari va laboratoriya sinovlari o'tkaziladi.

Tayanch so'zlar: emirilish, ishqalanish, moy, moylash, issiqlik, himoya, korroziya, samaradorlikni oshirish, tishli, chervyakli (kirimli), sirt, yukni (nagruzkani) kamaytirish, silliqlikni oshirish, porlash nuqtasi, yopishqoqlikni qotib qolishi, dinamik, kinematik, shartli, ctokes, santistoks.

This article discusses the issues of the correct choice of viscosity end the determination of the lubricants (oils) used for mechanical transmissions. The lubrication of mechanical gears is on of the most necessary requirements for the operation of modern technology. However, the diversity of lubricants requires the correct choice of viscosity, given the material used. If necessary, calculations laboratory tests are performed to determine the viscosity.

Key words: wear, friction, oil, lubrication, heat, protection, corrosion, efficiency improvement, gear, worm, surface, load reduction, increase. smoothness, flash point, pour point, stickiness, dynamic, kinematic, conditional, stokes, centistokes.

В данной статье рассмотрены вопросы, как выбрать вязкости и определить применяемых смазочных материалов (масла) при расчетах проектирования и эксплуатации механических передач. Смазка механических передач является одним из самых необходимых требований при эксплуатации современной техники.

Смазочные материалы в машинах применяются целью уменьшения интенсивности изнашивания, снижения сил трения, отвода от трущихся поверхностей теплоты и продуктов изнашивания, повышения КПД, а также для предохранения деталей от коррозий [1,2].

Экономичность и долговечность машин в большой степени зависят от правильности выбора смазочного материала. Обычно значения коэффициентов трения в парах снижаются с ростом вязкости смазочного материала, но вместе с тем повышаются гидромеханические потери на перемешивание смазочного материала. Вопрос правильного выбора вязкости масла сводится к определению некоторого оптимального ее значения на основе опыта изготовления и эксплуатации узлов машин, а также рекомендаций теории смазывания [3].

Основным критерием смазочного материала является его вязкость. Смазочные масла отличаются друг от друга своими физико-химическими свойствами: удельным весом; вязкостью; температурами вспышки и застывания; содержанием различных примесей; степенью очистки; коксуемостью; липкостью; стабильностью.

Удельный вес масел 0,89 - 0,96.

Вязкость это – внутреннее трение, возникающее между слоями масла при относительном перемещении под влиянием внешней силы. Различают динамическую, кинематическую и условную вязкость.

Динамическая вязкость – измеряется касательной силой (в H), приходящейся на единицу площади (1 м^2) одной из двух горизонтальных плоскостей, находящихся на расстоянии 1 м друг от друга при условии, что одна из этих плоскостей неподвижна, а вторая движется со скоростью 1 м/с , а пространство между ними заполнена исследуемым маслом.

Отношение динамической вязкости μ к плотности ρ при той же температуре называется кинематической вязкостью, (удельный коэффициент внутреннего трения): $\mu_k = \mu / \rho$. Если единица плотности масла 1 кг/м^3 , то единица кинематической вязкости $1\text{ м}^2/\text{с}$. Раньше единицей измерения кинематической вязкости был *стокс*, измеряемый $\text{см}^2/\text{с}$ (*Ст*). Сотая часть стокса – сантистокс.

Кинематическая вязкость дистиллированной воды при $+20^\circ\text{C}$ равна 1 (сСт) сантистокс.

Условная вязкость – отношение времени истечения стандартного объема масла через калиброванное отверстие при температуре 50°C или 100°C ко времени истечения такого же количества дистиллированной воды при температуре $+20^\circ\text{C}$.

Для смазывания зубчатых передач со стальными зубьями ориентировочное значение вязкости масла определяется по рисунку 1 (заштрихованная зона) в зависимости от величины $\chi_{3п}$,

$$\chi_{3п} = 10^{-5} H_{HV} \dot{O}_H / v, \quad (1)$$

где H_{HV} – твердость по Виккерсу активных поверхностей зубьев;

$\dot{O}_H$ – контактные напряжения, МПа;

v – окружная скорость в зацеплении, м/сек.

Из рекомендуемого диапазона значений вязкости выбирают величину, наиболее соответствующую конкретным условиям. Например, при температуре окружающего воздуха ниже $+10^\circ\text{C}$ и для зубчатых передач высокой точности следует принимать наименьшее значение

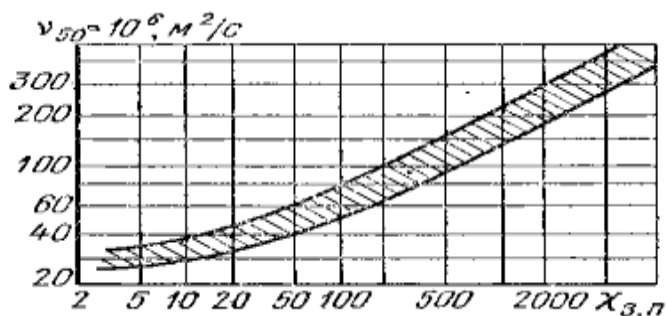


Рис. 1. Вязкость нелегированных нефтяных масел для стальных зубчатых пеедач.

вязкости. Верхний предел рекомендуется назначать при зубчатых колесах из стали одной

марки или, если хотя бы одно из них выполнено из никелевой или хромоникелевой стали. Ориентировочные значения вязкости масел для червячных перед определяют по рисунку 2 (заштрихованная зона) в зависимости от величины $\chi_{\text{чп}}$,

$$\chi_{\text{чп}} = 10^{-3} \dot{O}_H / v_s, \quad (2)$$

где, $\dot{O}_H$ – прочность активных поверхностей;

v_s – скорость скольжения в зацеплении, м/сек.

Противозадирные минеральных масел, применяемых в червячных передачах, повышают добавлением 3 – 10 % растительных или животных жиров, поскольку обычные противозадирные присадки оказывают коррозирующее действие на бронзовые червячные колеса.

При подборе масел для многоступенчатых зубчатых передач с общей масляной ванной выбирают промежуточное значение вязкости между требуемыми значениями для тихоходной и быстроходной ступеней. Для смазывания подшипников в общем машиностроении применяют жидкие масла и пластичные смазочные материалы.

В подшипниковых устройствах с индивидуальным смазыванием,

несмотря на недостатки в отношении вязких потерь и тепло отвода, применяют пластичные смазочные материалы, обеспечивающие лучшую коррозионную защиту и не требующие сложных уплотнений и частого контроля.

В редукторах, коробках передач автомобильной техники, станках и других устройствах, содержащих зацепления, подшипники качения обычно смазываются смазочным материалом, применяемым для зацеплений. Если же смазочный материал выбирается исходя из условий работы подшипников, то рекомендуются назначать с кинематической вязкостью $(10 \div 30)10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}$ при рабочей температуре. Большие значение вязкости соответствует случаю высоконагруженных подшипников со сравнительно низкой окружной скоростью. Более вязкие масла применяются также для смазывания роликовых, сферических, конических и упорных подшипников, так как в подшипниках этих типов имеет место повышенное трение скольжения тел качения о дорожки и сепаратор [5].

Выбор смазочных материалов для закрытых зубчатых передач общего назначения в зависимости от скорости, нагрузки и ожидаемой температуры. Определяющим показателем режима смазки является относительная толщина масляного слоя $k = h (Ra1 + Ra2)$; где – толщина смазочного слоя; $Ra1, Ra2$ – среднеарифметические отклонения профиля контактирующих поверхностей.

В тяжело нагруженных тихоходных ($v=2 \text{ м/с}$) зубчатых передачах имеет место граничная смазка ($k \leq 1$), вероятнее всего, может произойти заедание вследствие локального разрушения масляной пленки. Если масляная пленка не нарушена, наблюдается механическое изнашивание (истирание) как результат микро резания вершинами микронеровностей. Решающее значение в таких условиях играет способность масла образовывать прочные граничные пленки, для таких условий применяют вязкие масла с противозадирной и противоизносной присадками.

В среднескоростных ($v = 2 \dots 12 \text{ м/с}$) зубчатых передачах имеет место, как правило, полужидкостная смазка, при которой наблюдаются отдельные касания вершин микронеровностей контактирующих поверхностей. В условиях полужидкостной смазки основным видом отказа является усталостное выкрашивание, а повышение вязкости масла увеличивает сопротивление контактной усталости.

Для высокоскоростных ($v > 12 \text{ м/с}$) зубчатых передач характерна жидкостная смазка, а

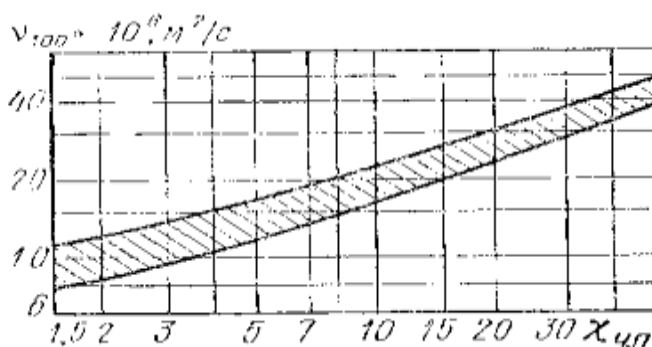


Рис. 2. Вязкость нелегированных нефтяных масел для червячных передач.

основной причиной выхода из строя является усталостные выкрашивание. Применяемое при этом циркуляционное смазывание обуславливает использование маловязких масел. Эта статья дает полезные советы для решения вопросов по правильному выбору смазочных материалов (масла). Который является одним из самых необходимых требований при эксплуатации современной техники. Однако разнообразности смазочных материалов требует правильного выбора вязкости, и соответственно используемого масла или смазочного материала в проектирование и эксплуатации зубчатых передач. При необходимости производится расчеты и лабораторные исследования для определения вязкости [4].

Список литературы

- [1]. Кудрявцев В. Н., Державец Ю. А. Глухарев Е. Г. Конструкции и расчет зубчатых редукторов: Справочное пособие. Л.; Машиностроение. 1971.
- [2]. Кисточкин Е.С., Кудрявцев В. Н., Соколов Г.С. Смазывание зубчатых передач. Смазочные материалы и уплотнительные устройства. Л.; Машиностроение, 1980.
- [3]. Кудрявцев В.Н. Курсовое проектирование деталей машин. Л.: Машиностроение, 1983.
- [4]. Орлов П.И. Основы конструирования: Справочно-методическое пособие. М.: Машиностроение, 1977.
- [5]. Kasimov I.I., Kasimov I.U., Akhmedov A.U. Improvement Of Asphalt Concrete Shear Resistance With The Use Of A Structure-Forming Additive And Polymer //International journal of scientific & technology research. ISSN: 2277-8616; Impact Factor: 7.466, IJSTR -2019, Issue-11, November -2019, Volume. 8. -PP. 1361-1363.
- [6]. Тилавалдиев Б. Т., УГОЛ И КОНУС ТРЕНИЯ, ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ Том 3 № 2 (2020).

КАРТОШКА ТУГАНАКЛАРИНИ ВИБРАЦИОН САРАЛАШ МАШИНАСИ ИШЧИ ЮЗАСИДАГИ ХАРАКАТИНИНГ МАТЕМАТИК МОДЕЛИНИ ИШЛАБ ЧИҚИШ

Г.А. Бахадиров¹, Б.Т. Умаров², И.Э. Турсуналиев², С.Х. Тожиддинов³

¹Ўзбекистон Фанлар Академияси М.Т. Ўрозбоев номидаги
Механика ва иншоотларнинг сейсмик муштаткамлиги институти,
²Фарғона политехника институти,
³Наманган муҳандислик-қурилиш институти
(Қабул қилинди 1.11.2022 й.)

This article presents mathematical models of the movement of the working body - a screen and a sorting product to determine and justify the rational geometric and kinematic parameters of the working surface of a vibrating sorting machine.

Keywords: sorting, working equipment, tuber, vibration, movement, mathematical model.

В данной статье представлены математические модели движения рабочего органа - грохота и сортирующего продукта для определения и обоснования рациональных геометрических и кинематических параметров рабочей поверхности вибрационной сортировочной машины.

Ключевые слова: сортировка, рабочее оборудование, клубень, вибрация, движение, математическая модель.

Мазкур мақолада вибрацион саралаш машинаси ишчи юзасининг рационал геометрик ва кинематик параметрларини аниқлаш, асослаш учун ишчи жиҳоз – элак ва сараланаётган маҳсулот ҳаракатларининг математик моделлари келтирилган.

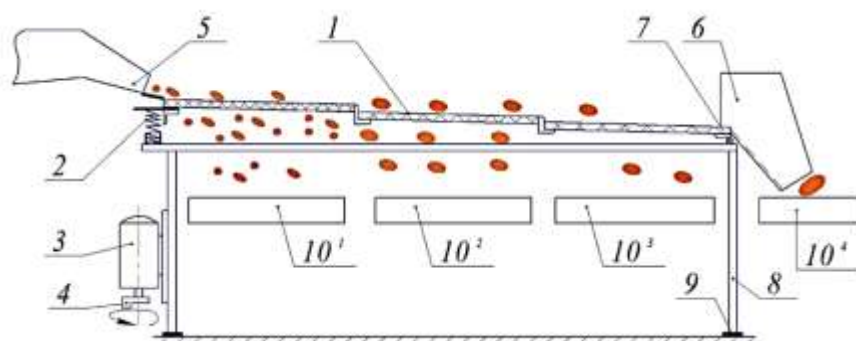
Таянч сўзлар: саралаш, ишчи жиҳоз, туганак, вибрация, ҳаракат, математик модель.

Жаҳонда илдимевали экинларни етиштириш ва қайта ишлашда ресурстежамкор технология ҳамда техник воситаларини ишлаб чиқиш муҳим аҳамият касб этмоқда. «90-йилларнинг бошига қадар картошка асосан Европада, Шимолий Америкада ва собиқ Совет иттифоқи таркибидаги давлатларда етиштирилган бўлса, кейинроқ Осиё мамлакатлари, Африка ва Жанубий Америкада ҳам картошка етиштирилишини» ҳисобга олсак, кам энергия ва ресурс

сарфлаган ҳолда картошка саралайдиган техник воситаларни ишлаб чиқиш муҳим вазифаларда ҳисобланади. Шу жиҳатдан илдиз мевали қишлоқ хўжалиги маҳсулотларини ишлаб чиқаришга ва уни истеъмол қилиш даражасининг ортиб бориши сабабли, уларга ишлов берадиган техника ва технологияларни модернизация қилишга алоҳида эътибор қаратилмоқда [1].

Жаҳонда картошка ҳосили ҳажмининг асосий қисмини юқори самарадорликка эга бўлган техникалардан фойдаланиб, механизациялашган технологияда етиштиришга ўтиш жараёни амалга оширилмоқда. Қатор хорижий фирмалар томонидан картошкачилиқда қўл меҳнатини камайтириш ва маҳсулот сифатини ошириш учун махсус техникаларни ишлаб чиқишга йўналтирилган илмий-тадқиқот ишлари олиб борилмоқда. Ушбу йўналишда, жумладан катрошкани ўлчамлари бўйича саралайдиган, маҳсулотни кам шикастлайдиган, иш унуми юқори бўлган ва ресурстежамкорликни таъминлайдиган техника воситаларини ишлаб чиқиш муҳим вазифалардан ҳисобланади.

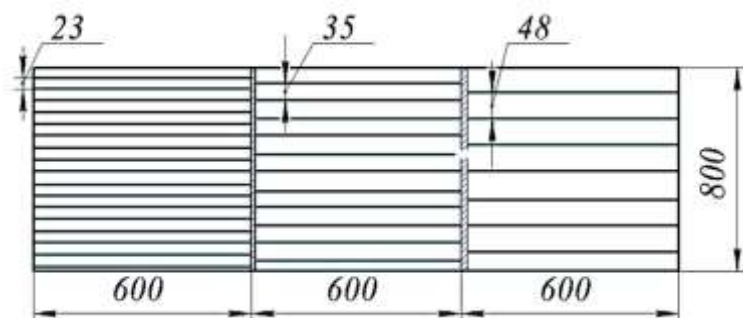
Мавжуд саралаш машиналари конструкцияларини ўрганиб, уларнинг афзалликлари ва камчиликларини таҳлилларидан келиб чиқиб янги конструкциядаги, вибрация ёрдамида ишлайдиган саралаш машинасининг конструкцияси таклиф қилинди (1-расм).



1-расм. Вибрацияли саралаш машинаси.

Вибрацияли саралаш машинаси хар бирига турлича оралик масофалар билан хивчинлар маҳкамланган рамкалардан ташкил топган ишчи юза – 1, ишчи юзага вертикал вибрация бериш учун ишчи юза ва машина станинаси

орасига ўрнатилган пружиналар – 2, электродвигатель – 3, горизонтал вибрация ҳосил қилиш учун электродвигательнинг валига маҳкамланган эксцентрик масса – 4, юклаш транспортёрида келтирилган картошка уюмини саралаш юзасига тўғрилаб узатиш ва саралаш юзасининг охиригача ҳаракатланиб борган туганакларни транспортёрга тўғрилаш учун тарновлар – 5 ва 6, саралаш юзасини машина станинаси бўйлаб горизонтал йўналишда ҳаракатини таъминлаш учун ишчи юзага кинематик битиктирилган ва станина бўйлаб ҳаракатланадиган роликлар – 7, машина станинасининг тебранадиған, эластик материалдан тайёрланган таянчлари – 8, таянчлар тебранганда кучни ерга ўтказмаслик учун таянчларнинг пастига ўрнатиладиган эластик – резинасимон элементлар – 9, сараланган маҳсулотни керакли жойга узатиб бериш учун транспортёрлар – 10¹, 10², 10³, 10⁴ лардан ташкил топган. Ишчи юза – 1 горизонтга нисбатан бошидан охирига томон пасайиб борадиган ҳолатда қия қилиб ўрнатилади. Ишчи юза уч қисмдан иборат бўлиб, хар бир қисм бўйлама ҳолатда ўзаро турлича масофаларда хивчинлар маҳкамланган рамкалардан ташкил топган. Бундан ишчи юзанинг бошидан охирига томон биринчи рамкадаги хивчинлар орасидаги масофа энг кичик, иккинчи рамкада эса хивчинлар орасидаги масофа каттарок, учинчи рамкада эса хивчинлар орасидаги масофа энг катта (2-расм).



2-расм. Саралаш машинасининг ишчи юзаси.

Таклиф қилинаётган вибрацион саралаш машинаси қуйидагича ишлайди: Қишлоқ хўжалигида етиштириладиган думалоқ шаклдаги маҳсулотлар, хусусан картошка ёки пиёз уюми транспортёрлар ва тарнов – 5 орқали ишчи юза – 1 га, яъни горизонтга нисбатан қия қилиб ўрнатилган рамкаларга узатилади. (1-фигура).

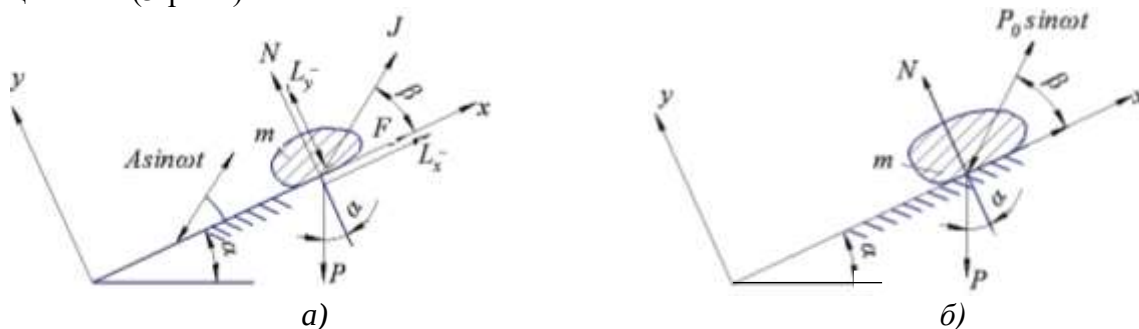
Электродвигатель – 3 ишга туширилганда унинг валига бириктирилган эксцентрик масса – 4 кичик амплитудали ва юкори частотали горизонтал тебраниш, яъни вибрация хосил қилади ва электродвигател билан маҳкам бириктирилган, тебранадиған эластик материалдан тайёрланган станинанинг таянчлари – 8 тебрана бошлайди. Тебранма ҳаракат станинадан пружиналар – 2 га узатилади. Пружиналар ўз бикрликлари, рамкаларнинг, уларнинг устидаги сараланаётган маҳсулотнинг оғирлиги ҳисобига ҳам горизонтал, ҳам вертикал тебранади. Бунда пружиналар бикрлиги шундай танланадики, вертикал тебранишлар амплитудаси жуда кичик бўлади ва сараланаётган маҳсулот саралаш юзаси – 1 дан деярли ажралмаган ҳолатда юзанинг бошидан охирига томон қиялик ва тебраниш ҳисобига ҳаракатланади. Рамкалар пружина билан биргаликда горизонтал ҳаракатланганда ишчи юза – 1 нинг охирига рамкаларга кинематик бириктирилган ролик – 7 станина бўйлаб ҳаракатга келади ва рамкаларнинг горизонтал йўналишида эркин ҳаракатланишини таъминлайди. Туганаклар саралаш юзаси бўйлаб ҳаракати давомида хивчинлар орасидаги масофанинг ўзларининг ўлчамларига мос қисмига келганда хивчинлар орасидан тушади ва сараланади. Саралаш юзасидан тушган туганаклар транспортёрлар - $10^1, 10^2, 10^3$ лар ёрдамида керакли жойларга узатилади. Ўлчамлари жуда йирик бўлган туганаклар саралаш юзасининг охиригача ҳаракатланади ва тарнов – 6 орқали транспортёр – 10^4 га бориб тушиб, керакли жойга узатилади. Саралаш машинасининг самарадорлигини ўзгартириш ишчи юза – 1 нинг қиялигини, ёки пружинани ўзгартириш орқали амалга оширилиши мумкин.

Ишлаб чиқилган вибрацион саралаш машинаси ишчи юзасининг рационал геометрик ва кинематик параметрларини аниқлаш, асослаш учун ишчи жиҳоз-элак ва сараланаётган маҳсулот ҳаракатларининг математик моделларини келтириб ўтамыз.

Вибрацион саралаш машинаси ишчи жиҳози ва сараланаётган маҳсулотнинг ҳаракатланиш қонуниятларини ҳосил қилиш орқали ишчи жиҳознинг талаб этиладиган тебраниш частотасини ва амплитудасини аниқлаймиз, аниқланган частота ва амплитудани ҳосил қилиш имконини берадиган пружинани танлаймиз. Қўйилган вазифани амалга ошириш учун ҳаракат дифференциал тенгламасини тузамиз ва чегаракий шартларда интеграллаймиз.

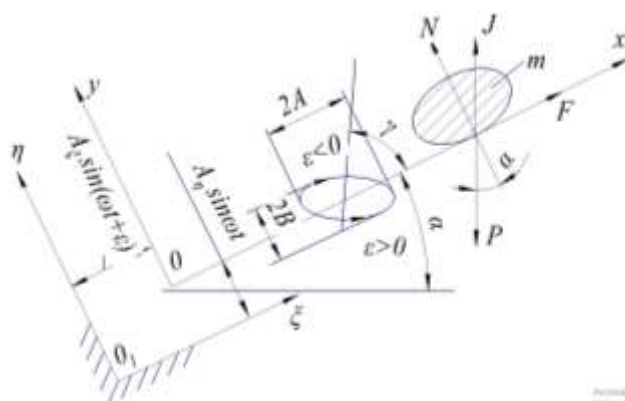
Мазкур йўналишдаги тадқиқотларимизни икки босқичда амалга оширамыз. Биринчи босқичда сараланаётган маҳсулотнинг саралаш юзасидаги ҳаракати математик моделини ишлаб чиқилади. Кейинги босқичда эса маҳсулот ҳаракати математик моделидан келиб чиқиб ишчи жиҳознинг ҳаракати моделини тузамиз. Бу икки масалани ғал қилиш орқали вибрацион элакнинг оптимал патаметрларини танлаймиз.

Сараланаётган маҳсулот – картошка туганагининг ҳаракат дифференциал тенгламасини шартли равишда моддий нуқтанинг ҳаракат тенгламаси каби деб қабул қиламиз (3-расм).



3-расм. Саралаш юзасида жойлашган картошка туганагига таъсир этадиган кучлар: а-қўшимча кучлар таъсиридаги ҳол, б-ўзгармас йўналишдаги гармоник кучлар таъсиридаги ҳол

Ишчи жиҳоз тебраниб турганда картошка туганаги ишчи жиҳоз билан биргаликда эллипс кўринишидаги траектория билан ҳаракатланади (2-расм). Бунда, Oxy – ишчи жиҳозга билан бириккан координаталар системаси, $O_1x_1y_1$ эса Oxy текислигига параллел ва қўзғалмайдиган координаталар системаси. Ox ва O_1x_1 ўқлари ўзаро α бурчак ҳосил қилади [2].



4-рasm. Вибрацион саралаш машинаси ишчи юзасида жойлашган картошка туганаги ҳаракатининг кинематик схемаси.

Ишчи жиҳози $O_1x_1y_1$ текислигида ω - доиравий частотаси билан эллипс кўринишидаги траектория ҳосил қилиб куйидаги қонуниятлар билан гармоник тебранма ҳаракат қилади (4-рasm):

$$x = A_x \sin(\omega t + \epsilon), \quad y = A_y \sin(\omega t + \alpha), \quad (1)$$

бу ерда A_x ва A_y - мос равишда элакнинг бўйлама ва кўндаланг тебраниш амплитудалари, ϵ , α - горизонтал ва вертикал йўналишлардаги бошланғич фазалар.

Шунга мос равишда ярим ўқлари a_1 ва a_2 бўлган эллипснинг параметрик тенгламаси

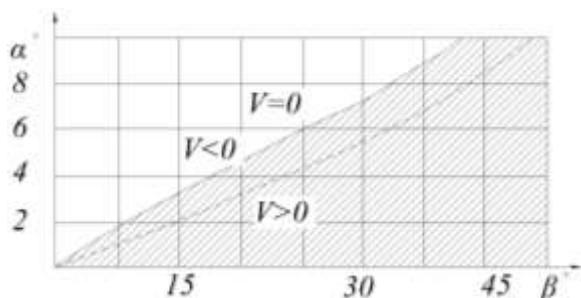
қуйидаги шартдан аниқланади:

$$a_{1,2} = \frac{\sqrt{2} A_x A_y |\sin \epsilon| |\sin \alpha|}{\sqrt{A_x^2 + A_y^2 \mp \sqrt{(A_x^2 + A_y^2)^2 - 4 A_x^2 A_y^2 \sin^2 \epsilon \sin^2 \alpha}}}. \quad (2)$$

Бундан туганакнинг ишчи жиҳоздаги ҳаракати дифференциал тенгламаси қуйидагича кўринишга келади:

$$\begin{aligned} m\ddot{x}_1 &= mA_x \omega^2 \sin(\omega t + \epsilon) - mg \sin \alpha + F; \\ m\ddot{y}_1 &= mA_y \omega^2 \sin(\omega t + \alpha) - mg \cos \alpha + N. \end{aligned} \quad (3)$$

$$W = \frac{A_y \omega^2}{g \cos \alpha}. \quad (4)$$



5-рasm. Саралаш машинаси ишчи юзаси қиялигининг ўзгаришига кўра туганакнинг ишчи юзадан ажралмасдан ҳаракатланиш тезлиги ишорасининг ўзгариши.

Ифода орқали ортиқча юкланиш коэффициентини аниқлаймиз ва картошка туганакларининг ишчи юзадан ажралмасдан ҳаракатланиши шартларини топамиз. [2; 35-36 б.] манбаъга кўра $W > 1$ шарт бажарилганда туганак ишчи юзадан ажралмаган ҳолатда ҳаракат қилади, $W < 1$ бўлганда эса туганакнинг ишчи юзада сакраши содир бўлади.

Ҳосил қилинган ҳаракат дифференциал тенгламаларидан туганакларнинг ишчи юза сиртидаги ҳаракатининг абсолют тезлигини аниқлаш имкони пайдо бўлади:

$$V = \sqrt{\dot{x}^2 + \dot{y}^2}$$

Аниқланган тезликнинг ҳаракат соҳасидаги ўзгариши графигини ҳосил қилиш мумкин (5-рasm).

Адабиётлар:

- [1]. Бесценный дар земли в новом свете. Годовой обзор: Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных наций. – Рим, 2008.
- [2]. Вибрация в технике: Справочник. В 6-ти т./ Ред. совет: В.Н.Челомей (пред.).-М: Машиностроение, 1981.-Т.4. Вибрационные процессы и машины / Под ред. Э.Э. Лавендела. 1981. 509 с., ил.

ТЕМПЕРАТУРНАЯ ЗАДАЧА МЕТАЛЛО-СТЕЙКОВЫХ ОБОЛОЧЕК С УЧЕТОМ УСАДКИ НЕМЕТАЛЛИЧЕСКОГО СЛОЯ

А.Д. Дусматов., Б.А. Мамажонов

Ферганский политехнический институт, E-mail: mamajonovbotirjon733@gmail.com (Получена 1.11.2022 г.)

Ushbu izlanishda ikki qatlamli bir biridan fizik-mexanik hossalari va qalinliklari bo'yicha farq qiluvchi harorat ta'siri deformatsiyasi masalasi tadqiqotlari keltirilgan.

Kalit so'zlar: Ikki qatlamli metallo-stekloplastik qobiq, ikki qatlamli biri metall, ikkinchisi shishaplastik qatlamdan iborat qobiqlar, silindrsimon ikki qatlamli qobiq, harorat, nometall, kompozit qatlamning torayishi, potentsiyal energiya, siljish deformatsiyasi, urinma kuchlanish, yuk ko'taruvchi qatlam, nometall shishaplastik qatlam, birlashtiruvchi qatlam, elastiklik moduli, qatlamlarni siljish moduli.

В данном исследовании исследуются два слоя с разными физико-механическими свойствами и толщиной.

Ключевые слова: двухслойная металло-стеклопластиковая оболочка, цилиндрическая двухслойная оболочка, температура, усадки неметаллического композитного слоя, деформация сдвига, касательная напряжения, несущий, неметаллический (стеклопластиковый) слой, склеивающий слой, модуль упругости, модуль сдвига слоев, модуль сдвига шва.

The paper considers interlayer shifts of combined two-layer cylindrical shells made of composite layers differing in thickness and physical and mechanical properties, and also investigates the effect of stress-strain state of such shells on their strength and deformability.

Key words: two layers axially symmetrical combined cylindrical clad layer, uniformly -distributive loading, system of differential equations, deforming of clad layer, motion of medial surface, function of displacement, shearing tension, sagging, cyclic motion, simple and particulate decisions of characteristic equation.

Рассматривается комбинированная цилиндрическая оболочка, состоящая из двух слоев, связанных между собой податливым тонким клеевым швом находящихся под действием внешних и температурных нагрузок. А также учитывается усадка неметаллического слоя двухслойной оболочки.

Напряженно-деформированное состояние комбинированных оболочек будем определять при следующих допущениях:

Система координат принимается как показано на рис.1

1)толщины ортотропных слоев постоянные и оболочка работает только в упругой стадии;

2) толщина несущего слоя значительно больше армирующего ($h > \delta$);

3) касательные напряжения $\tau_{\alpha\gamma}$, $\tau_{\beta\gamma}$ или соответствующие им деформации $e_{\alpha\gamma}$, $e_{\beta\gamma}$ по толщине оболочки меняются по заданному закону [1];

4)Нормальное к срединной поверхности оболочки перемещение не зависит от координаты γ

5) давление между слоями отсутствует ($\delta = 0$).

Деформации сдвига несущего слоя можно записать в виде:

$$e_{\alpha\gamma} = 0,5 \left(\frac{h^2}{4} - \gamma^2 \right) \Phi_1(\alpha, \beta) + \left(0.5 - \frac{\gamma}{h} \right) \frac{\tau_1(\alpha, \beta)}{G_{13}^{(1)}}, \quad (1)$$

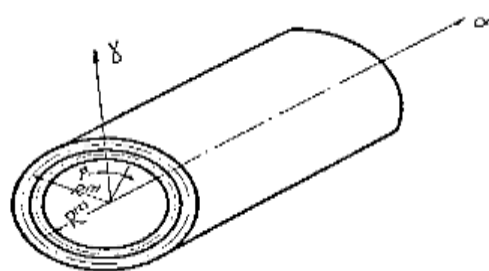


Рис.1 Двухслойная комбинированная цилиндрическая оболочка.

$$e_{\beta\gamma} = 0,5 \left(\frac{h^2}{4} - \gamma^2 \right) \Phi_2(\alpha, \beta) + \left(0,5 - \frac{\gamma}{h} \right) \frac{\tau_2(\alpha, \beta)}{G_{23}^{(1)}}, \quad (2)$$

Деформации сдвига армирующего слоя

$$e_{\alpha\gamma}^{(2)} = \left(\frac{1}{2} + \frac{\gamma_1}{\delta} \right) \frac{1}{G_{13}^{(2)}} \tau_1(\alpha, \beta) \quad (3)$$

$$e_{\beta\gamma}^{(2)} = \left(\frac{1}{2} + \frac{\gamma_2}{\delta} \right) \frac{1}{G_{23}^{(2)}} \tau_2(\alpha, \beta) \quad (4)$$

В более мощном несущем слое полагаем наличие сдвигом, возникающих за счет действия поперечной силы и определяемых функциями: $\Phi_1(\alpha, \beta), \Phi_2(\alpha, \beta)$.

Здесь h, δ – толщина несущего и армирующего слоев;

$\Phi_i = \Phi_i(\alpha, \beta)$ – произвольные искомые функции сдвига;

$\tau_i = \tau_i(\alpha, \beta)$ – искомые касательные напряжения;

$G_{ik}^{(1)}, G_{ik}^{(2)}$ – модули сдвигом первого и второго слоев ($i=1,2; K=3$);

U_0 – перемещения;

W – прогиб рассматриваемой точки.

Деформация оболочки сопровождается сдвигом между слоями. В пределах шва сдвиг принимается постоянным по высоте.

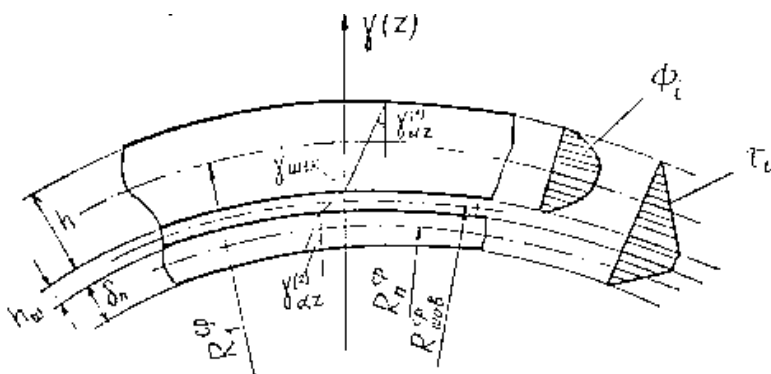


Рис.2 Распределения функций Φ_i, τ_i по толщине оболочки.

слоев;

$\varepsilon_{\alpha i}^T, \varepsilon_{\beta i}^T$ – температурная деформация (первого и второго) слоев;

$\varepsilon_{\alpha i}^{yc}, \varepsilon_{\beta i}^{yc}$ – усадка неметаллического слоя ($i = 1$ первого, $i = 2$ второго слоя).

Интегрируя полную потенциальную энергию по толщине (от $-h/2$ до $+h/2$ и для второго слоя $-\delta_n/2$ до $+\delta_n/2$) получаем выражение, содержащее неизвестные функции и их производные

$$U = 1/2 \iint (U_F \left(\frac{\partial^2 W}{\partial \alpha^2}, \frac{\partial^2 W}{\partial \beta^2}, \frac{\partial^2 W}{\partial \alpha \partial \beta}, \frac{\partial U_0}{\partial \alpha}, \frac{\partial U_0}{\partial \beta}, \frac{\partial \Phi_1}{\partial \alpha}, \frac{\partial \Phi_1}{\partial \beta}, \frac{\partial \Phi_2}{\partial \alpha}, \frac{\partial \Phi_2}{\partial \beta}, \frac{\partial \tau_1}{\partial \alpha}, \frac{\partial \tau_1}{\partial \beta}, \frac{\partial \tau_2}{\partial \alpha}, \frac{\partial \tau_2}{\partial \beta}, \frac{\partial W}{\partial \alpha}, \frac{\partial W}{\partial \beta}, U_0, V_0, \Phi_1, \Phi_2, \tau_1, \tau_2, W \right) d\alpha, d\beta) \quad (6)$$

Согласно вариационному принципу Лагранжа, потенциальная энергия упругой системы в положении равновесия принимает стационарное значение. Она складывается из потенциальной энергии упругой деформации слоев, клеевого шва и работы внешней нагрузки.

Из построенных графиков (рис.) видно, что увеличение $h_{ш}$ от 0 до 10^{-3} (при $G_{шik} = 5 \text{ МПа}$) приводит.

а) к уменьшению касательного напряжения в склеивающем слое (τ_1) на 16,5%.

б) увеличению прогиба металла на 8,9%;

Полная деформация неметаллического слоя имеет вид

$$\begin{aligned} \varepsilon_{\alpha i}^n &= \varepsilon_{\alpha i}^y + \varepsilon_{\alpha i}^T - \varepsilon_{\alpha i}^{yc}, \\ \varepsilon_{\beta i}^y &= \varepsilon_{\beta i}^y + \varepsilon_{\beta i}^T - \varepsilon_{\beta i}^{yc}, \end{aligned} \quad (5)$$

Здесь $\varepsilon_{\alpha i}^y, \varepsilon_{\beta i}^y$ – упругая деформация (первого и второго)

в) уменьшению функций сдвига Φ_1 на 21,05%;

г) увеличению U_0 на 10,4%.

При модуле сдвига существенно большем чем $G_{шik} = 5$ МПа

(например $G_{шik} 3,2 \cdot 10^4$ МПа), увеличение $h_{ш}$ с 10^{-3} см до 10^{-2} см изменяет $\delta_\beta^{(1)}$ лишь на 1,8%, а W уменьшается на 0,11%.

При увеличении толщина металлического слоя с 0,2 см до 0,4 см изменение толщины и модуля сдвига шва значительно меньше влияет на $\delta_\alpha^{(2)}, \delta_\beta^{(2)}$.

Установлена закономерность уменьшения влияния податливости шва на характеристики напряженно-деформированного состояния комбинированных металлических цилиндрических оболочек со стеклопластиковым слоем с увеличением толщины несущего металлического слоя.

Из приведенных примеров (рис.3-4) видно, что модуль сдвига ($G_{шik}$) и толщина ($h_{ш}$) оказывают большое влияние на несущую способность комбинированных двухслойных цилиндрических

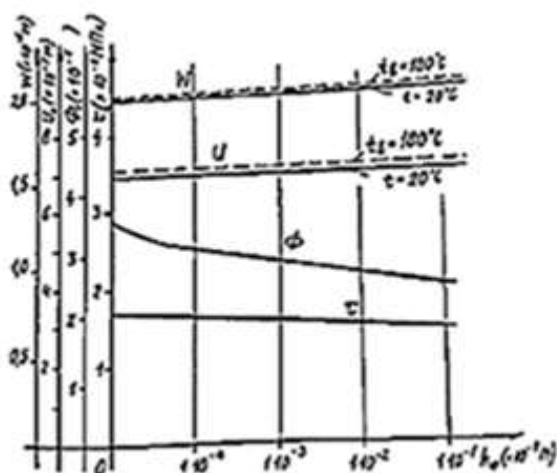


Рис.3 изменения w , U_0 , τ_1 , и Φ_1 по вдоль оси h_a

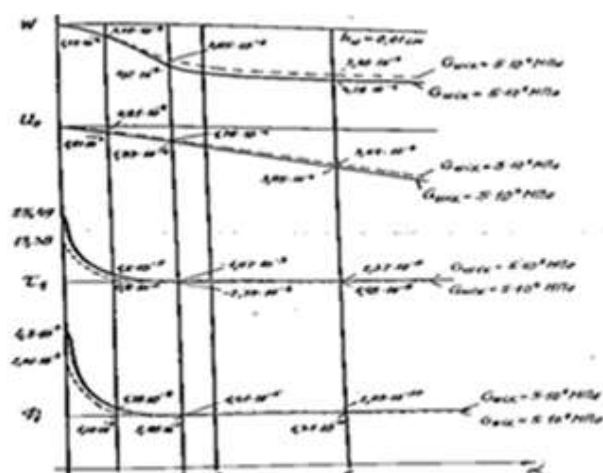


Рис.4 изменения w , U_0 , τ_1 , и Φ_1 по вдоль оси α

оболочек, если величина модуля сдвига склеивающего слоя значительно меньше модуля сдвига слоев.

Если учесть только усадку стеклопластикового слоя ($q=0$, $T^0=0^\circ\text{C}$), при $\beta_{2x} = \beta_{2y} = 0,4 \cdot 10^{-6}$ при $h_{ш} = 0,01$ мм изменение модуля сдвига шва в 100 раз (от $5 \cdot 10^2$ МПа до $5 \cdot 10^4$ МПа) приводит к изменению напряжений в стеклопластиковом слое $\delta_\alpha^{(2)}$ и $\delta_\beta^{(2)}$ на 0,05 и 0,02 %, прогиб также увеличивается незначительно (лишь на 0,03% .) А если одновременно учесть усадку и неравномерный нагрев ($T_{нар} = 20^\circ\text{C}$, $T_{вн} = 200^\circ\text{C}$, $T_{шов} = 68^\circ\text{C}$, $q = 0$), то увеличение $G_{шik}$ в 100 раз (при $\alpha = \frac{l}{6}$) от $G_{шik} = 5 \cdot 10^2$ МПа до $5 \cdot 10^4$ МПа приводит

а) к уменьшению прогиба на 6.5%;

б) уменьшению U_0 на 2,8%;

в) уменьшению τ_1 на 25%;

г) увеличению Φ_1 на 45%; (см,рис.4)

Эпюры U_0 , τ_1 , Φ_1 и W вдоль оси α показаны на рис. 3 и рис. 4.

При малых сдвиговых жесткостях увеличение толщины склеивающего шва оказывает существенное влияние на деформативность оболочки. Так, например, увеличение $h_{ш}$ от

$1 \cdot 10^{-3}$ до $5 \cdot 10^{-2}$ см (при $\alpha = \frac{1}{2}$) приводит к увеличению W на 3,6% а также к увеличению U_0 на 7,96%.

Следует заметить что чем меньше модуль сдвига, тем больше влияние податливости шва не деформативность слоистых комбинированных цилиндрических оболочек.

Численные примеры показали, что модуль сдвига и толщина шва оказывают большое влияние на прочность и деформативность комбинированных двухслойных цилиндрических оболочек, если модуль сдвига склеивающего слоя значительно меньше модуля сдвига слоев. Если первый мощный слой состоит из композиционного материала, то влияние поперечного сдвига на напряженно-деформированное состояние комбинированных цилиндрических оболочек будет больше.

Список литературы

- [1]. Амбарцумян С.А. Общая теория анизотропных оболочек Изд-во «Наука», гл.ред. Ф.М.Л, Москва, 1974г
- [2]. Воблых В.А. Дусматов., А.Д. Напряженно-деформированное состояние комбинированных плит и оболочек с учетом поперечного сдвига и податливости клеевого шва. Р.Ж. Строительство и архитектура, сер.8, вын.7. М.1981г.
- [3]. Дусматов А.Д., Каримов. Е.Х., “Влияние температурных нагрузок на физико-механические свойства двухслойных пологих оболочек” , Фаргона политехника института “Илмий-техника” журналы №2, 2013 й (с.29-31)
- [4]. Дустматов А.Д., Хамзаев И.Х., Халилов З.Ш. Исследование напряженно-деформированного состояния двухслойных комбинированных пологих оболочек с учётом поперечных сдвигов и податливости клеевого шва Universum: Технические науки: электрон. научн.журн. 2019 №12(69) с54-57
- [5]. А.Д.Дусматов., И.Х.Хамзаев., О.Ф.Юсуфжонов междуслоевые сдвиги агрессивностойких двухслойных пластин и оболочек Н.Т.Ж. ФерПИ, спец. выпуск №5. С.136-139
- [6]. Дусматов, А. Д., Ахмедов, А. У., Маткаримов, Ш. А., & Мамажонов, Б. А. У. (2022). Междуслоевые сдвиги двухслойных комбинированных бетоностеклопластиковых плит. *Universum: технические науки*, (1-1 (94)), 78-82.

ПОВЫШЕНИЕ ДОЛГОВЕЧНОСТИ ДЕТАЛЕЙ МАШИН ПУТЕМ ВЫБОРА ОПТИМАЛЬНОГО МЕТОДА ОБРАБОТКИ

Т.Т. Тураев, Б.М. Мадаминов

Ферганский политехнический институт
(Получена 1.11.2022 г.)

В работе предусмотрены проблемы, препятствующие для эффективной реализации намеченных реформ и ускоренному развитию машиностроения в стране. Приводилась блочная схема сборочной единицы и качественные показатели поверхности деталей. Рекомендовать метод обработки поверхности деталей для повышения долговечности работы сборочной единицы.

Ключевые слова: инфраструктура, технология, потенциал, внедрения, инновация, практика, наука, надежность, долговечность, качества, машиностроения, деформация, структура, усталость, пластическая.

The work provides for problems that impede the effective implementation of the planned reforms and the accelerated development of mechanical engineering in the country. A block diagram of the assembly units and quality indicators of the surface of the parts were given. Recommend a method for surface treatment of parts to increase the durability of assembly units.

Keywords: infrastructure, technology, potential, implementation, innovation, practice, science, reliability, durability, quality, mechanical engineering, deformation, structure, fatigue, plastic.

Ishda rejalashtirilgan islohotlarni samarali amalga oshirish va mamlakatimizda mashinasozlikni jadal rivojlantirishga to'sqinlik qilayotgan muammolar tahlil etilgan. Yig'ma birikmalarining blokli sxemasi va qismlar sirtining sifat ko'rsatkichlari keltirilgan. Yig'ma birikmalarining chidamliligini oshirish uchun qismlarning sirtlariga ishlov berish usullari tavsiya etilgan.

Kalit so'zlar: infratuzilma, texnologiya, salohiyat, tadbiq etish, innovatsiya, amaliyot, ilm, ishonchlilik, chidamlilik, sifat, mashinasozlik, deformatsiya, tuzilish, charchoq, plastik.

В современных условиях широкое использование достижений мировой науки и инновационной деятельности становится важнейшим фактором динамичного и устойчивого развития всех сфер жизнедеятельности общества и государства, построения достойного будущего нового Узбекистана. За истекший период создана необходимая инфраструктура в сфере развития науки и технологий, сформирован определенный интеллектуальный и технологический потенциал. Вместе с тем наличие следующих системных проблем, недостаточное использование имеющихся возможностей и потенциала для разработки и внедрения местных (национальных) и инновационных идей, и технология препятствуют эффективной реализации намеченных реформ и ускоренному развитию страны.

1) отсутствуют должный комплексный анализ и изучение достижений и тенденций развития современной науки и инновационных технологий при разработке государственных программ, в результате поверхностного анализа, чего данные программы зачастую нацелены на устранение последствий проблем и не решают вопросы долгосрочного развития;

2) текущее состояние организации фундаментальных и прикладных исследований не обеспечивает должные условия для полной реализации и практического внедрения собственного и инновационных идей и разработок;

3) отсутствие единого органа или организации, обеспечивающего стратегическое прогнозирование, сопровождение и внедрение инновационных идей, разработок и технологий, разрозненное функционирование научно-исследовательских и информационно-аналитических учреждений не позволяют в полной мере интегрировать наука, образование и производство, что снижает эффективность проводимых исследований;

4) недостатки в организации деятельности по определению приоритетных сфер и отраслей, требующих первоочередного внедрения высоких технологий, «KNOW – HOW» и современных разработок, приводят инновационных товаров (работ, услуг);

5) преобладание в отдельных случаях узковедомственных интересов при организации научно-исследовательских работ и внедрении инновационных идей и разработок является одной из причин нерационального использования бюджетных средств;

6) не уделяется должного внимания применению государственно-частного партнерства внутри отраслевых предприятий в реализации инновационных идей, разработок и технологий, а также совершенствованию инфраструктуры для внедрения инновационных продуктов;

7) сохраняется низкий уровень сотрудничества с зарубежными организациями, обладающими высоким опытом и потенциалом в сфере разработки и внедрения инновационных продуктов, а также их использования в решении актуальных проблем развития отечественной науки, промышленности и экономики в целом.

Данные обстоятельства требуют коренного совершенствования конституциональных и организационно-правовых основ государственного управления в сфере организации разработки и внедрения инновационных идей и технологий.

В последние годы все большее предъявляется требования к экономичности, надежности и долговечности изготавливаемых машин. Как известно, любая машина или оборудование собирается из узлов (под узлов) и составных деталей показан в виде блочных схем (рис. 1).



Рис. 1. Блочная схема сборочных единиц.

Надежность и долговечность сборочных единиц (машин и оснастки) главным образом, зависят от качества поверхностей детали, точности размеров и надежности сборочных единиц узла (под узлов).

Поэтому в машиностроении при формировании деталей с качественными показателями металлообрабатывающих станках больше уделяется внимание на выбору оптимального метода обработки. Выбранный метод обработки, должны обеспечить направления и равномерности расположения шагов неровности, также постоянства размеров высоты и радиус закругления вершины неровности поверхности, многих качественных показателей определяющие свойств деталей. Несмотря на это, в случае, когда предъявляются высокие требования к качеству обработки в металлообработке, основное место занимают резание металлов. При обработке резанием значительная часть металла удаляется в стружку, при этом волокна детали подрезаются и тем самым происходит ослабление поверхностного слоя детали и на воздействие ряд отрицательных факторов, как сила и скорости обработки, температура, влажность и др.

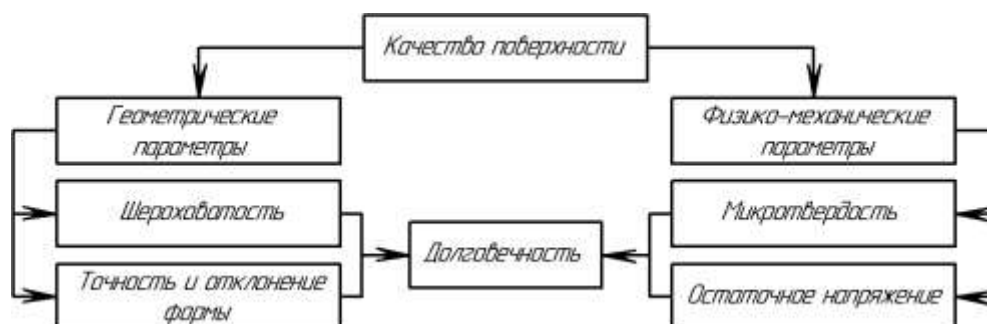
Кроме того, при чистовой и отделочной обработке точных деталей возникает необходимость использования дорогостоящих инструментальных материалов и оборудования, высококвалифицированного рабочего труда. Трудоемкость и сложность обработки поверхности до минимальной высоты шероховатости всегда приводил к повышению себестоимости деталей особенно на финишной-отделочных операциях резанием.

Указанные недостатки несвойственны холодной обработки поверхностным пластическая деформирования, при которой обеспечивается высокая точность размеров деталей, высокой качественным показателям поверхности и возможность обеспечения наилучший физико-механических свойств поверхности. Отсутствие отходов металла на финишных операциях, высокая производительность труда и простота осуществления делают этот вид обработки особенно перспективным. Особенность процесса такой обработки состоит в том, что в поверхностных слоях металла планомерно создается упругопластическая деформация – наклеп. Это повышает физико-механические свойства деталей машин. Одновременно наклеп на поверхностных слоях деталей вызывает появление накопление остаточных напряжений. По данным [1] напряжения достигают до 45 – 75 кг/мм, которые создают благоприятные условия для сопротивления металла различным нагрузкам. В результате повышается прочность не только поверхностных слоев, происходит равномерное расположение атомов в кристаллических решетках. Кристаллические решетки сплющится, расстояние между решетками сблизится и сопротивление внешних воздействующих сил возрастает- деталь становится ресурсосберегающими.

Обработка металлов давлением в холодном состоянии основана на использовании их пластических свойств, то есть способности металла принимать в определенных условиях под действием внешних сил остаточные деформации без нарушения целостности. Пластическая деформация в значительной степени изменяет почти начальное физико-механические свойства металла, увеличивает сопротивление деформированию, то есть повышает микротвердость и предела текучести. По нашим опытным данным установлено, что прочность может повыситься в 2 – 3 раза, а предел текучести металла – в 4 – 5 раз.

Изменение этих свойств в первую очередь зависит от степени пластической деформирования металлического материала изделий и количества проходов при обработке.

Нами предполагается рассмотреть влияние на качество поверхности деталей параметров, обусловленных эксплуатационными свойствами по следующей структурной схеме:



Из структурной схемы видно, что на качество поверхности детали наибольшее влияние оказывает шероховатость. В свою очередь, шероховатость поверхности влияет на прочность посадок, износостойкость, усталостную прочность и другие важнейшие свойства деталей. Достижение низких по величине классов шероховатости при обработке резанием в большинстве случаев связано с весьма трудоемкими абразивными процессами – тонким шлифованием, хонингованием, притиркой и супер финишированием доводкой.

При обработке давлением обеспечение такой шероховатости поверхности не связано трудоемкими процессами и применением высококвалифицированного станочного труда. Образование минимальной по высоте шероховатости пластическим деформированием у металла сопровождается сглаживанием шероховатости.

Применение в качестве деформирующего инструмента закаленных, тщательно отделанных металлических шариков или роликов исключает появление в обрабатываемую поверхность каких-либо абразивных частиц.

При финишной чистовой обработке пластическим деформированием в отличие от чистовой обработки резанием, металл нагревается незначительно, его волокна не разрушаются, в поверхностном слое появляются благоприятные сжимающие напряжения. Нами в предварительных испытаниях было установлено, что шероховатость поверхности за один проход улучшается в 3 – 5 раз, при этом, уже было описаны, сохраняется точность исходных форм.

Далее было исследовано влияние процесса накатывания шаровым деформирующим инструментом наружной поверхности втулки, изготовленной из легированной стали марки ХГСН обработанной лезвийным инструментом. Неровность поверхностного слоя после обработки лезвийным составляло $R_z = 16 - 10$ мкм. Операция накатывания производилась на токарном винторезном станке с числовым программным управлением мод. 1К625Ф3. После третьего прохода обкатным шариком величина шероховатости составляла $R_a = 0.16 - 0.63$ мкм, а микротвердость поверхностного слоя по Шору составляло 42 – 45 единиц.

По результатам опыта Ю.Г. Проскурякова, у деталей, обработанных шаровым деформирующим инструментом, износостойкость поверхности увеличивается в 1,5 – 6 раз, а усталостная прочность – в 1,2 – 7 раз.

Повышением усталостной прочности поверхностного слоя детали также одновременно улучшает антизадирные свойства рабочих поверхностей, что важно в выполняемой работе.

Таким образом, для повышения износостойкости и прочности поверхностей детали машин, к которым предъявлены повышенные требования как на износостойкости и прочности с высокими антизадирными свойствами, необходимо, применения обработки поверхностным пластическим деформированию.

Список литературы:

- [1]. Тураев Т.Т., Эргашев Д.А., Мадаминов Б.М. “Повышение долговечности деталей компрессорных оборудования химического и нефтехимического промышленности”. (Монография). ISBN: 978-9943-8502-3-1 – Фергана изд. “Classic” 2022г. 132с.
- [2]. Turaev Tirkash Turaevich, Madaminov Bakhrom Mirodilovich, and Tojiev Bobur Abdulhakim O'g'li. "Physical Foundations Structural-Formation, Surface Layer Of Parts." *The American Journal of Engineering and Technology* 2.09 (2020): 71-76
- [3]. Turaevich T. T., Anvarxodjaevich B. Y., Mirodilovich M. B. Choosing the Optimal Processing Method to Improve the Productivity of Machine Tools and Machine Systems //International Journal of Multicultural and Multireligious Understanding. – 2021. – Т. 8. – №. 5. – С. 490-494.
- [4]. Turaevich T. T. Different Features of Ball Knurling Tools //Eurasian Scientific Herald. – 2022. – Т. 8. – С. 12-16. -materialov-za-schet-snizheniya-vremeni-prirabotki-instrumenta (дата обращения: 08.10.2022).
- [5]. Тураев Т.Т., Мадаминов Б.М., Нишонов Г.Г. – “Физические основы поверхностного слоя деталей машин”, XXXIII Международной научно – практической интернет – конференции «Тенденции и перспективы развития науки и образования в условиях глобализации» Украина. г. Переяслав – Хмельницкий. 2018г. с. 540-543.

ПРОБЛЕМЫ ЗАЩИТЫ МАШИН И ОБОРУДОВАНИЙ ХИМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ ОТ АГРЕССИВНЫХ СРЕД

Б.М. Мадаминов, Г.Г. Нишонова

Ферганский политехнический институт
(Получена 1.11.2022 г.)

В работе изучены материалы, приведённых в научных информационных средствах. На основании которых дано рекомендации для решения проблемы защиты машин и оборудования химической промышленности от агрессивных сред с помощью неорганическими композиционными материалами.

Ключевые слова: защита, стойкость, машина, оборудования, замазка, футеровка, слой, поверхность, анализ, кислотостойкость, водостойкость, порфирит, температура, авгит, актинолит, кварц, наполнитель, состав.

The paper studied the materials given in scientific information media. On the basis of which recommendations are given to solve the problem of protecting machines and equipment of the chemical industry from aggressive environments using inorganic composite materials.

Keywords: protection, resistance, machine, equipment, putty, lining, layer, surface, analysis, acid resistance, water resistance, porphyrite, temperature, augite, actinolite, quartz, filler, composition.

Maqolada ilmiy axborot vositalarida berilgan materiallar o'rganilgan. Ularning asosida kimyo sanoati mashinalari va uskunalari noorganik kompozit materiallardan foydalangan holda agressiv muhitdan himoya qilish muammosini hal qilish bo'yicha tavsiyalar berilgan.

Kalit so'zlar: himoya, chidamlilik, mashina, jihoz, surtma, qoplama, qatlam, yuza, tahlil, kislotabardosh, suvga chidamli, porfirit, harorat, avgit, aktinolit, kvarts, to'ldiruvchi, tarkib.

ВВЕДЕНИЕ

На химических предприятиях машины, аппараты и коммуникации работают в условиях воздействия сильноагрессивных сред, и это нередко приводит к их преждевременному выходу из строя и возникновению аварийных ситуаций вследствие коррозии или деструкции конструкционных материалов.

Условия работы оборудования, как наличие постоянных, переменных и знакопеременных механических напряжений; полного, неполного и переменного погружения в жидкость; перемешивания, кавитации, трения также влияет на работоспособность химических оборудования. В реальных условиях работы химического оборудования чаще всего наблюдается совместное воздействие многих факторов. Электрохимический механизм разрушения металлов может наблюдаться и при газовой коррозии в условиях возникновения электрических разрядов.

Для защиты рабочих органов металлических поверхностей химических оборудования от агрессивных сред используют различные защитные композиционные полимерные покрытия. Например, полимерсиликатные замазки, андезитовые замазки и др.

ОБЪЕКТ И МЕТОД ИССЛЕДОВАНИЯ

Для решения проблемы защиты машин и оборудования химической промышленности от агрессивных сред в мировом масштабе проводятся научные исследования по получению покрытий с использованием антикоррозионных композиционных материалов и различных минеральных и органических материалов на их основе, определению факторов, влияющих на коррозионную стойкость оборудования и устройств химической промышленности, разработке и усовершенствованию эффективных методов создания антикоррозионных композиционных материалов и покрытий, на основе которых имеют хорошие адгезионно-прочностные свойства.

И.В.Димаков [1; с.31-33, 2; с.110-118] со своим сотрудниками исследовали свойства полимерсиликатных замазок в футеровках котлов для варки сульфитной целлюлозы

регенерационных цистерн, емкостей, скрубберов и т.п. Определены оптимальные количества полимерных добавок, вводимых в андезитовые замазки, устойчивые к воздействию варочной кислоты, на растворимом основании а также воды; разработаны составы замазок, рекомендуемых для установки плиток при капитальных и текущих ремонтах, создания «мембранного» слоя, для расшивки и промазки швов. Наилучшими замазками признаны ПСЗ-1 и ПСЗ-3 в состав которых входит (в.масс ч.) жидкое стекло – 48, андезитовая мука – 100, Na_2SiF_6 – 12,3 (от массы жидкого стекла) полимерной добавки латекс СКС -65-ГП (в замазке ПСЗ-1) и 3% фурфуролового спирта (в замазке ПСЗ-3). Имы изучены свойства полимерсиликатных замазок, в том числе кислотостойкость (89,0 и 95,5 соответственно), предел прочности при сжатии МПа (30 и 35,8) и другие свойства. По всем показателем они дали вполне удовлетворительные результаты.

На основании изучения высшее рассмотренных работ и Республике Узбекистан нашёлся близких сырья, заменявших зарубежных материалов, как порфирит, волластонит, кремнефтористый натрий, жидкое натриевое стекло и полимерные добавки.

Проблема повышения качества футеровок из материалов на жидком стекле тесно связана с углублением познаний физико-химических процессов, протекающих как при изготовлении, так и при использовании кислотоупорных вяжущих. Основные данные, имеющиеся в литературе, сводятся к изучению роли отдельных структурных элементов в процессе твердения самого вяжущего, и в сочетании с наполнителями.

В работе установлены процессы упрочнения кислотоупорных композиций при широкой гамме компонентов, входящих в состав исходных материалов, исследовать процессы твердения жидкого стекла с добавками, стимулирующими твердение, а также с наполнителями.

При оценке сырья для кислотоупоров важнейшим фактором является его химический состав, дающий количественное представление о содержании главных окислов, которые в свою очередь влияют на физико-химические процессы, протекающие при твердении композиций. Из химического анализа сырья-порфирита Бекабадского месторождения, проведенного ранее видно, что порфирит может быть использован в роли наполнителя в кислотоупорных композициях, физико-механическими испытаниями установлена высокая прочность и стойкость порфириновой композиции в растворах неорганических кислот.

Эффузивные породы месторождения относятся к группе диоритандезита и представлены порфиритами четырех разновидностей: андезитовыми, диоритовыми, кварц-диоритовыми и диабазовыми. В порфириты Бекабадского месторождений развита сеть магматических пород гранит-порфиров и эффузивных порфиритов. Порфириты по составу близки к гранитам и представлены полевошпатовой ассоциацией, кварцем и минералами слюд. Основная масса пород плотная или частично выветрена и каолинизирована. Порфириты Бекабадского месторождения используют для получения щебня фракций 40-20мм, 20-10мм. Оставшаяся мелкая фракция не используется и вывозится в отвалы. Наличие запасов и прогнозных ресурсов природного некондиционного сырья позволит существенно расширит сырьевую базу кислотоупорных вяжущих [3; с.205-206].

Они по своему химическому составу незначительно отличаются от пород, применяющихся в производстве кислотоупоров [4; с.187-190].

Средняя плотность порфирита равна 2,6-2,7 г/см³. Плотность близка к объемной, что говорит о малой его пористости. Пористость не более 2%, что в свою очередь предопределяет малое водосодержание 0,5-0,6%. Механическая прочность колеблется от 88,24 МПа до 162,7 МПа.

Минералогический состав порфиритов был определен с помощью рентгенофазового, термографического, петрографического.

Фазовый состав порфирита исследовали также рентгенографическим методом. Полученные на аппарате ДРОН-4 дифрактограммы, приведены на рис. 1.

На основе анализа дифрактограмм установлено присутствие таких минералов как авгит (0,298; 0,252; 0,162 нм), актинолит (0,271; 0,254; 0,232 нм), эпидот (0,290; 0,282; 0,268;

0,211 нм), кварц (0,334; 0,228; 0,1813 нм), рефлексы 0,324; 0,312 нм, сохранившихся до температуры 800°C отнесены к минералам группы пироксена, а рефлексы 0,320 нм к минералу группы амфиболов.

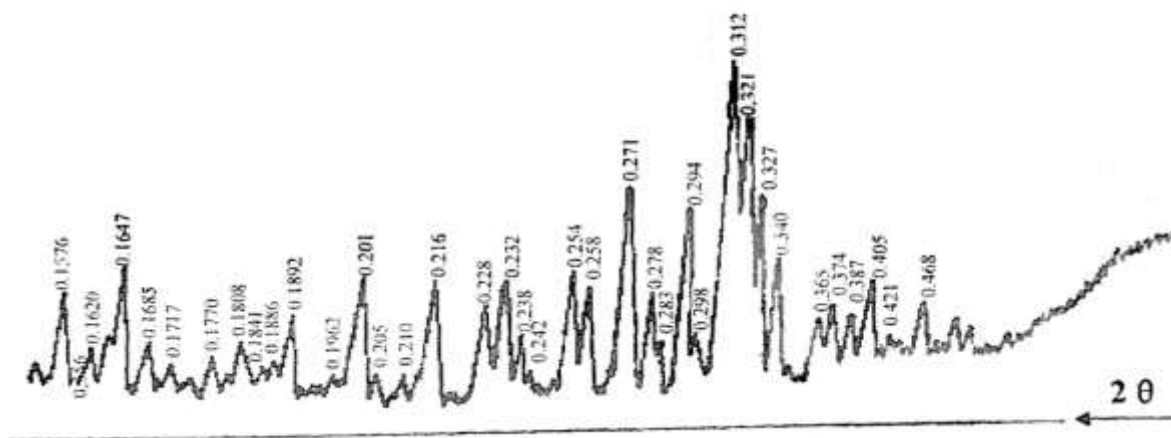


Рис 1. Дифрактограммы порфирита Бекабадского месторождения.

Анализ дифрактограмм при нагревании порфиритов до плавления в сопоставлении с термограмм (рис. 2), позволяет констатировать инертность породы до температуры 600°C. Выше этой температуры, начинается структурное разрушение минералов группы амфиболов и переход их в расплав.

При выдержках 200 и 400°C в течение 3-4 часов дифракционная картина свойственная при комнатной температуре, в общих чертах сохраняется. Но по данным ДТА в районе 80°C (рис. 2.2.) происходит удаление механически связанной и адсорбционной воды, о чем свидетельствует существующий в интервале 50-150°C эндозффект. Эндозффект при 200-250°C свидетельствует об удалении воды, находящихся между пакетами эпидота и актинолита. Эндозффект при 570°C присуще переходу β-кварц в α-кварц. Экзотермический пик при 800°C показывает о постепенном и медленном плавлении, таких компонентов базальта как эпидот, актинолит.

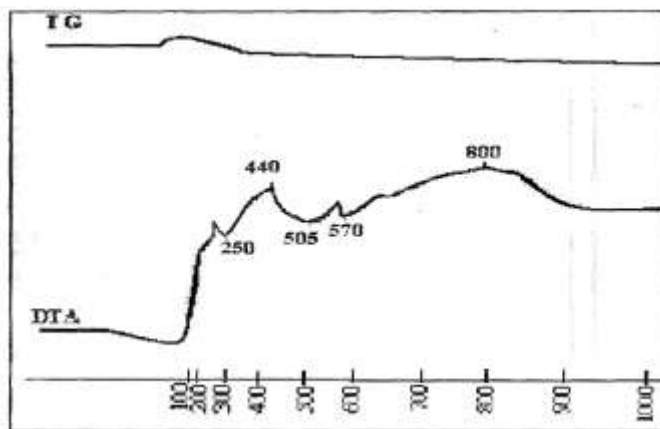


Рис. 2. Дифференциально термический анализ порфирита Бекабадского месторождения.

С 1000°C происходит плавления авгита, полевого шпата и кварца в образовавшейся ранее жидкой фазе.

При 800°C уже отсутствуют минералы амфиболовой группы. Судя по уменьшению и исчезновению многих пиков, начинается процесс перехода в расплав минералов пироксеновой группы. При 1200°C порода переходит в аморфное вещество.

Пробы порфиритов Бекабадского месторождения при комнатной температуре подвергались также электронно-микроскопическому исследованию при увеличении 6000 х. крат.

Анализ состава порфирита Бекабадского месторождения свидетельствует о многофазности исследуемой горной породы. По микроскопическим, рентгенографическим и электронно-микроскопическим данным в них присутствуют несколько основных фаз в виде щелочесодержащего анортита с формулой $(\text{Na,Ca})\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_8$; железосодержащего пироксенового твердого раствора типа диопсида $\text{CaMg}[\text{Si}_2\text{O}_6]$, авгита $\text{Ca}(\text{Mg,Fe}^{2+})[\text{Si}_2\text{O}_6 \cdot \text{CaFe}[\text{AlSiO}_6]]$, эгипира

Na,Fe³⁺[Si₂O₆]; актинолита Ca₂[Mg,Fe]₅[OH]₂[Si₈O₂₂]; эпидота Ca₄Al₆[OH]₂O₃[Si₂O₇]₃; кварца SiO₂. Присутствуют также рудные минералы в незначительном количестве, также в работе использовался кремнефтористый натрий Na₂SiF₆ не менее 95% по ГОСТ 87-77 в виде технического продукта – отход Самаркандского суперфосфатного производства.

Таблица 1.

Химический состав исходных материалов, %

№ п/п	Наименование Материалов	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃ FeO	CaO	MgO	R ₂ O
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Бекабадский порфирит	62,88	15,52	1,47-3,04	2,54	2,09	6,88
2.	Кремнефтористый Натрий	27,9	0,10	0,12	0,30	0,30	31,03

прод. таблицы 1.

№ п/п	Наименование Материалов	П.п.п.	Влага	SO ₃	TiO ₂	MnO	Σ
		9	10	11	12	13	14
1.	Бекабадский порфирит	4,48	0,19	0,10	0,53	0,08	99,7
2.	Кремнефтористый Натрий	-	0,12	0,10	0,01	0,01	60,2

ВЫВОД

По результатам вышеуказанного анализа, при разработке состава антикоррозионных композиционных материалов можно использовать порфириды Бекабадского месторождения в качестве наполнителя, кремнефтористый натрий в качестве ускоритель затвердевания, жидкое натриевое стекло в качестве связующее.

Список литературы:

- [1]. Димаков И.В., Рагозина С.Б. Гаврилович Т.И., Горелов В.В. Использование технических лигносульфонатов для уплотнения жидкостекольных композиций и повышения их коррозионной стойкости //М.: Целлюлоза, бумага и картон: экс. - инф. – ВНИИПИЭИлеспром.- 1984.- С.31-33.
- [2]. Димаков И.В., Рагозина С.Б. Гаврилович Т.И., Горелов В.В., Мурдасов Б.Д., Паршиков Г.Д. Использование силикатополимербетона для защиты ссезж // Инф.лист Перм ЦНТИ. -Пермь. - 1985. - №75-85 НТР. - сер.21. –С.110-118.
- [3]. Юлчиева С.Б., Негматова К.С., Кучкаров У.К., Мадаминов Б.М., Негматов С.С., Рубидинов Ш.Ф., Халмуратова З.К. Жидкостекольные антикоррозионные композиции модифицированные связующими и наполнителями // Композиционные материалы. -Ташкент, 2021. №3, -С.206-207.
- [4]. Рубидинов Ш.Ф., Юлчиева С.Б., Негматова К.С., Кучкаров У.К., Мадаминов Б.М., Негматов С.С. Кимё саноати корхоналари ускуналарини коррозиядан химояловчи композицион материаллар олишда порфиритларни қўллаш // Композицион материаллар. -Тошкент, 2021. №3, -С.187-190.
- [5]. Юлчиева С.Б., Мухамедбаева З.А., Негматова К.С., Мадаминов Б.М., Рубидинов Ш.Ф. Изучение физико-химических свойств порфировых жидкостекольных композиций в агрессивной среде // Universum: Технические науки. -Москва, 2021. № 8(89). Часть 1. -С. 90-94.

АРРАЛИ ЖИНЛАРНИНГ УНУМДОРЛИГИНИ ОШИРИШ ЙЎЛЛАРИ

О.Н. Сулаймонов, Ф. Эргашева

Фаргона политехника институти, omonjon.sulaymonov@mail.ru
(Қабул қилинди 1.11.2022 й.)

Мақолада пахта толасини сифатли чиқишини таъминлаш мақсадида жиннинг иш унумдорлигини оширишга таъсир этувчи асосий факторларни аниқлашда олиб борилган

тажрибавий тадқиқотлар натижалари келтирилган.

Калит сўзлар: шикастланган толалар, туганаклар, жин машинаси, ишчи камера, аррали цилиндр, колосник панжара.

The article presents the results of experimental studies conducted to determine the main factors affecting the performance of gin in order to ensure a high-quality output of cotton fiber.

Ключевые слова: поврежденные волокна, сучки, волоконоочистительная машина, рабочая камера, пыльный цилиндр, колоссальная сетка.

The article presents the results of experimental studies conducted to determine the main factors affecting the performance of gin in order to ensure a high-quality fiber yield.

Key words: damaged fibers, knots, fiber cleaning machine, working chamber, saw cylinder, colossal mesh.

Дунё миқёсида юқори намлик ва ифлосликка эга бўлган, айниқса машинада терилган пахтани дастлабки ишлаш техника ва технологиясини такомиллаштиришда кўпроқ, пахтани майда ва йирик ифлосликлардан тозалаш жараёнилари назарий асосларини ишлаб чиқиш, ишчи қисмлар ва механизмлар ҳаракат параметрлари ҳамда иш режимларини асослаш, улар орқали пахтани титиш ва тозалашни таъминлайдиган геометрик ва кинематик ўлчамларнинг оптимал қийматларини аниқлаш бўйича кенг қамровли назарий ва комплекс тажрибавий тадқиқотлар олиб борилмоқда. Шу билан бирга, пахтани тозалаш самарадорлигини ва маҳсулотнинг дастлабки сифат кўрсаткичларини сақлашни таъминлаш, жумладан, пахта тозалашнинг маҳсулот сифатига салбий таъсир кўрсатмайдиган оптимал режимларини танлаш имконини берувчи математик моделларни яратиш ва пахтани титиш ва ифлос аралашмалардан тозалашда кучли зарбавий таъсирларни камайтириш, пахта тозалашнинг юмшоқ режимли технологияларни ишлаб чиқиш, тозалагичларнинг ресурстежамкор ишчи органлари конструкцияларини яратиш муҳим аҳамият касб этмоқда. Ҳозирги кунда пахтани дастлабки ишлаш технологиясида ишлаб турган, жинларнинг иш унумдорлиги, толани сифат кўрсаткичларини стандартларга мос келинишини толани энг оз миқдорда чиқиндилар ҳосил қилиб, машинанинг техник хужжатларида кўрсатилган талабларга мос келишини таъминлаш керак.

Чигитли пахтани жинлашда қуйидаги талаблар бажарилиши лозим: Чигитлардан йиғиришга яроқли толаларнинг хаммасини ажратиш, жин ишчи органларининг толага таъсири натижасида тола ва чигитда нуқсонлар пайдо бўлмаслиги; чигитли пахта бўлаклари жиндан чиқаётган тола ёки чигитга қўшилиб кетмаслиги; чиқаётган чигитни туклилигини ва улюкдаги тола миқдорини ростлаш имконияти бўлиши керак.

Жинлаш жараёнида толани ифлосликлардан қисман тозалаш ва толадан улюкни ажратиш билан бирга қуйидаги нуқсонлар пайдо бўлиши мумкин: чигит пўчоғининг бўлакчаси ёпишган толалар, узилган ва шикастланган толалар, туганаклар, буралиб қолган толалар, пуч чигитлар. Жинлаш нуқсонларини пайдо қилмаслик учун жинларни ва жиндан олдинги ишлатиладиган бошқа чигитли пахтани қуриштириш, тозалаш усулларини технологик талабларга мувофиқ ишлатиш ва уларни доим соз ҳолда сақлаш керак.

Пахта хом-ашёсини чигитдан ажратиш машиналари (жинлар) ни такомиллаштириш орқали тола чиқишини ошириш, сифатини яхшилаш, чигитнинг ишчи камерадан ўз вақтида чиқиб кетишини таъминлаш, самарадорлик ва унумдорликни ошириш долзарб масалалардан ҳисобланади. Шуларни инобатга олган ҳолда илмий тадқиқот ишларида жин машинасини иш органларини такомиллаштиришга эътибор қаратилган.

Маълумки, жинлаш жараёнида толадан ажраган чигитлар хом-ашё валигининг марказий қисмига ҳаракатланади. Натижада хом-ашё валигининг зичлиги ортиб, чигит ва толанинг шикастланишини ортиб кетишига олиб келади.

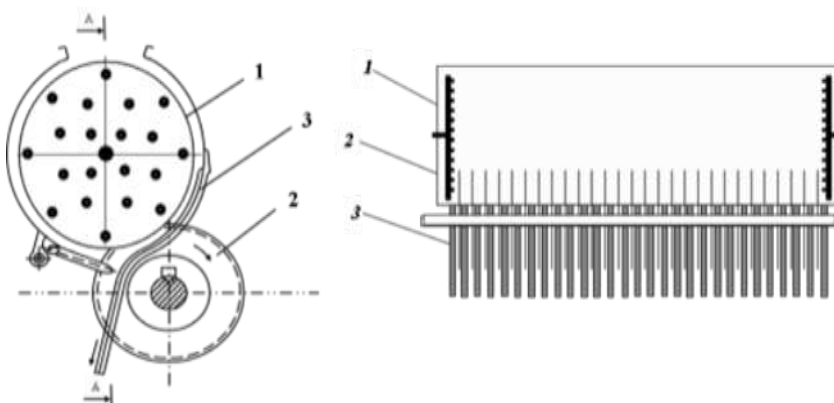
Бугунги кунда тадқиқотчилар томонидан айлантиргич тезлатгични жин ишчи камераси қайишқоқ элемент шаклда ўрнатиш таклиф қилинмоқда [1].

Ҳозирги кунда пахта тозалаш корхоналаридаги мавжуд аррали жин машиналарида ишчи камерани икки ён қисми билан хом - ашё валиги икки чеккаси орасидаги ишқаланиш кучи сабабли иш унумдорлиги паст (1 та аррага 8-10 кг/соат тола). Шу муносабат билан

илмий тадқиқот натижаларига кўра жин машинаси ишчи камерасини такомиллаштириш орқали иш унумдорлигини ошириш мақсадга мувофиқ деб топилган эди.

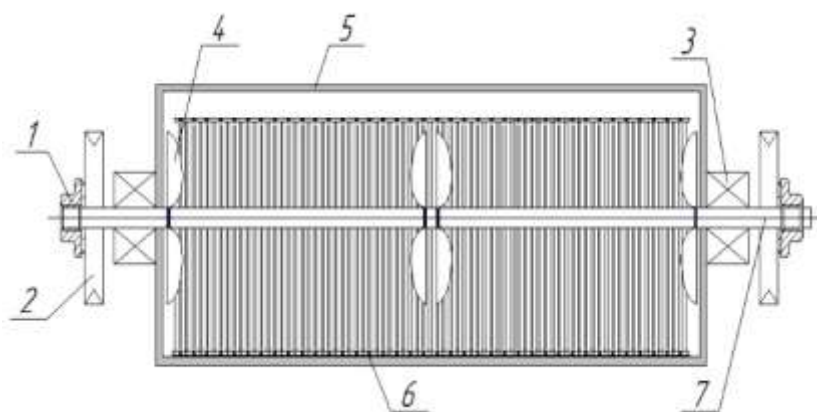
Бу таклиф қилинган қурилма қуйидагича ишлайди. Чигитли пахта жин машинасининг ишчи камераси (1) га келиб тушади. Чигитли пахта аррали цилиндр (2) нинг айланиш натижасида унинг тишларига илашиб хом-ашё валигини ҳосил қилади. Хом - ашё валиги икки томондан ҳеч қандай ишқаланиш кучига учрамаслиги учун ишчи камерани ён қисми ўз ўқи атрофида айланма ҳаракат қилади. Хом-ашё валигининг айланма ҳаракатини тезлаштириш мақсадида

ишчи камерани ён қисми юзасида махсус қозикчалар ўрнатилган эди. Бу эса хом - ашё валигини айланма ҳаракатини тезлаштиради. Арра тишларига илашган тола колосник панжара (3) да чигитдан ажралади ва ўз оғирлиги таъсирида пастга туша бошлайди. Таклиф қилинаётган қурилмада хом - ашё валигини айланма ҳаракатини тезлаштириш



1-расм. Таклиф этилган ишчи камера. 1-ён қисми ўз ўқи атрофида айланма ҳаракат қилувчи мослама, 2-аррали цилиндр, 3-колосник.

учун аррали тола ажратгичнинг ишчи камерасини ён қисми ўз ўқи атрофида айланма ҳаракат қилади, ён қисми юзасида эса махсус қозикчалар ўрнатилган. Бу эса хом - ашё валигини айланма ҳаракатини тезлаштиради, ишқаланишни ва электр энергия сарфини камайтиради, ишлаб чиқариш унумдорлигини ошириш имконини беради. Лекин қозикчалар ёрдамида хом-ашё валигини айланиши узунлиги бўйича яъни икки чеккасидаги айланиш тезлиги бир хил ўрта қисмдаги тезлиги чекка қисмига нисбатан пастроқ бўлади. Шунинг натижасида иш унумдорлиги нисбатан пастроқ бўлади [2].



2-расм. Таклиф қилинаётган ишчи камера тузилиши.
1-устама қопқоқ, 2- маҳкамланувчи асос, 3- вал ушлагич, 4- ён томондаги парраклар, 4- ўрта қисмдаги парраклар 5- ишчи камера, 6- колосник , 7- вал.

Бу таклиф қилинган қурилма қуйидагича ишлайди. Чигитли пахта жин машинасининг ишчи камераси (1) га келиб тушади. Чигитли пахта аррали цилиндр (2) нинг айланиш натижасида унинг тишларига илашиб хом-ашё валигини ҳосил қилади. Хом-ашё валиги тиқилишларга учрамасдан ён деворларга ишқаланиш кучига учрамаслиги, арра тишларига хом-ашё валиги учрашиш вақти тезлашганлиги учун ишчи камерани икки ён девори

бўйлаб вал ўтказилиб, марказга паррак ўрнатилган мослама ўз ўқи атрофида айланма ҳаракат қилади. Бу эса хом-ашё валигини айланма ҳаракатини тезлаштиради. Арра тишларига илашган тола колосник панжара (3) да чигитдан ажралади ва ўз оғирлиги таъсирида пастга туша бошлайди [3].

Хулоса қилиб айтиш жоизки, таклиф қилинаётган жин машинаси ишчи камерасининг ўрта қисмига айланувчи парраклар ўрнатилди ва натижасини атрофлича ўрганилиб, қуйидаги хулосага келинди. Жин ишчи камерасининг икки ён девори бўйлаб вал ўтказилиб, марказга паррак ўрнатилган мослама хом ашё валигини айланиши тезлигини бутун юза

буйича бир хил тезликда айланишига олиб келди бу эса жиннинг иш унумдорлигини ошишига таъсир этувчи асосий фактор ҳисобланади. Ўрнатилган ишчи қисм хом-ашёни апра тишларига илаштиришда, хом-ашё валигининг тиқилишини олдини олишда, ишчи камераси деворларига хом-ашёни ишқаланиш кучини камайитиришда ва толасидан ажралган чигитлар марказдан чиқиб кетиши жараёнини тезлаштиради.

Адабиётлар

- [1]. Саримсақов А.У., Каримов А.И., Мурадов Р.М. Апрали жин ишчи камерасидаги жараёнларни амалий ва назарий статик ҳисоби // Механика муаммолари. – Тошкент, 2012. – № 2. Б. 60-63.
- [2]. Саримсақов А., Эргашев Ж., Мурадов Р. Жин машинаси ишчи камерасида ҳосил бўладиган хомашё валигининг ҳолатини ўрганиш // ФарПИ. Илмий-техник журнали. – Фарғона, 2012. – № 2. Б. 34-37.
- [3]. Тилляев М. Исследования влияния ускорителя вращения сырцового валика на основные показатели процесса джинирования: Дисс. на соиск. учен. степ. канд. техн. наук. Ташкент, 1974.

TOLA QOMATDAGI AYOLLAR SPORT KIYIMI TOPLAMI UCHUN GAZLAMA TANLASH

V.O. Xomidov, M.A. Turdimatova, D.J. Xalilova

Farg'ona politexnika instituti

e-mail: mahliyomutaliyeva2018@gmail.com, +998907867776

e-mail: dildorahalilova420@gmail.com, +998 90 300 00 46

(Qabul qilindi 1.11.2022 y.)

Ushbu maqola sport kiyimlarini yaratishga bag'ishlangan bo'lib, sport kiyimlariga qo'yilgan talablar, uning inson harakati va sog'ligiga ta'siri yoritilgan. Shu asosida sport kiyimlari uchun material tanlash masalasi ko'rib chiqiladi.

Kalit so'zlar: sport kiyimlari, havo o'tkazuvchanligi, xavfsizlik, gigroskopiklik, amaliylik, mato, trikotaj.

Данная статья посвящена созданию спортивной одежды, выделены требования к спортивной одежде, ее влияние на движение и здоровье человека, исходя из этого, рассматривается вопрос выбора материала для спортивной одежды.

Ключевые слова: спортивная одежда, воздухопроницаемость, безопасность, гигроскопичность, практичность, ткань, вязание.

This article is dedicated to the creation of sportswear and describes the requirements for sportswear, its impact on human movement and health. On this basis, the issue of choosing a fabric for sportswear will be considered.

Keywords: sportswear, air permeability, safety, hygroscopicity, practicality, fabric, knitwear.

Hozirgi kunda mamlakatimiz yengil sanoati sohasida yangi ishlab chiqarish quvvatlarini yaratish, xususiylar va davlat korxonalarini keng qamrovda mehnatga jalb qiladigan, ishchi o'rinlarini yarata oladigan yigirish, to'qish, pardoqlash, trikotaj tayyor mahsulotlarini ko'paytirish oladigan tikuvchilik sanoatini rivojlantirish muhim hamda ustuvor yo'nalishlardan biri bo'lib kelmoqda. Xomashyova arzon yarim tayyor mahsulotlar bilan emas, xaridorgir tayyor buyumlar bilan savdo qilishni o'rganish hamda ularni chet davlatlarga eksport qilish oldimizdagi asosiy vazifa hisoblanadi.

Yuqoridagi vazifalarning yechimini topish, sifatli tayyor mahsulotlar ishlab chiqarishga tubdan yangicha yondashuvni talab qiladi. Tayyor mahsulotlar raqobatbardoshligini yaratish usullaridan biri trikotaj buyumlarini sifatli va xaridorgir qilib ishlab chiqarishdan iboratdir. Tayyor mahsulotlar turlarini kengaytirishga ilmiy yondashilgan «xomashyo trikotaj-kiyim» konsepsiyasining tahlili asosida loyihalash va texnologiyasini ishlab chiqishni taqazo etadi [1]

To'la qomatdagi ayollar sport kiyimi to'plami loyihasini ishlab chiqarishda trikotaj matosidan foydalansa maqsadga muvofiq bo'ladi. Trikotaj buyumlari konstruksiyasi, modellari, texnologik ishlov berish jarayoni, kiyim uchun qo'llaniladigan polotnolarning turli-tumanligi bilan bir qatorda quyidagi assortimentga bolinadi jaketlar, jemferlar, jiletlar, kostumlar, ko'ylaklar, sviterlar, sport kostumlari va h.k.lar kiradi [2]. Ko'plab trikotaj buyumlarini tayyorlashda jakard to'qimalaridan foydalaniladi. Hosilali lastik trikotaj mashinasida paxta, lavsan va viskoza iplaridan erkaklar



1-rasm. To'la qomatdagi ayollarga sport kiyimidan namunalar.

ko'ylagibop polotnolar ishlab chiqarilmoqda. Ayollar va bolalar kostyumlari, ko'ylaklar, jaketlar, jemperlar hamda sport kiyimlariga mo'ljallangan qalin ustki kiyimlarni tikishda, aylana ignadonli, yassi ignadonli, rashel va hosilali lastik trikotaj mashinalarida ishlab chiqariladigan trikotaj polotnolari qo'laniladi. Trikotajdan sport kiyimlarini tayyorlashda bir necha tabiiy, sintetik, sun'iy

iplardan tashkil topgan, turli rang va tuzulish (struktura)dagi trikotaj polotnolari qo'llaniladi [2]

Shunday ekan, trikotaj buyumlari bir qator talablarga javob berishi kerak:

- havoni yaxshi o'tkazishi;
- chiroyli estetik ko'rinishga ega bo'lishi;
- ekspluatatsiyaga chidamliligi;
- rangini yaxshi saqlashi;
- loyihalash jarayonida o'lcham va bo'ylami aniq DS mosligi;
- ishchi va yordamchi andazalar tayyorlashda deformatsiyalari inobatga olinishi va h.k.

Trikotaj buyumlariga yuqoridagi talablarga qo'shimcha ravishda issiqlik saqlash xususiyati ham inobatga olinadi. Sport kiyimlari har qanday kishining garderobining ajralmas qismidir. U nafaqat fitnes klublari va sport zallarida, balki turli sayohatlarda, ta'tilda, uyda ham zavq bilan kiyiladi. Yuqori sifatli sport kiyimlari erkin xarakatlanish va qulaylikni ta'minlash kerak. Sport kostyumi uchun qanday mato ishlatilishi uning qulayligi, amaliyligi va chidamliligiga bog'liq.[4] Bundan tashqari, sovuq mavsum uchun mo'ljallangan ba'zi sport kiyimlari suv o'tkazmaydigan va shamolga chidamli, shuningdek, issiq va engil bo'lishi kerak. Kostyum tikilgan materialning tashqi jozibadorligi muhim ro'l o'ynaydi: chiroyli, yorqin sport formasida mashqlarni bajarish ancha yoqimli [4].

Sport kiyimlari tikiladigan matoga juda jiddiy talablar qo'yiladi:

Havo o'tkazuvchanligi. Materiallar inson tanasini terlatmasligi, terining erkin nafas olishiga imkon berishi kerak;

Gigroskopiklik. Sport o'yinlari paytida inson xarakatlanganda chiqadigan ter matoga singib ketishi va uning ostida to'planmasligi kerak;



2-rasm. To'la qomatdagi ayollarga yorqin ranglardan sport kiyimlari.



3-rasm. Sport kiyimlariga mos tushuvchi mato turlari.

Issiqlik almashinuvi. Kiyim yaxshi shamollatishni ta'minlashi, tanani haddan tashqari issiqlikdan himoya qilishi kerak;
Xavfsizlik. Materiallar terini tirnash xususiyati va allergiyaga olib kelishi mumkin bo'lgan

tanaga zararli moddalarni chiqarmasligi kerak;

Amaliylik. Kostyumga g'amxo'rlik qilish murakkab va mashaqqatli bo'lishi shart emas [2].

Xulosa

Xulosa o'rnida shuni aytamizki, keng assortimentdagi to'la qomatdagi ayollar sport kiyimini yaratishda mavsumiy trikotaj matolaridan foydalanish maqsadga muvofiq. Trikotaj matosi sport kiyimlar uchun eng maqbul mato sanaladi Sport kiyimlarini tikishda foydalaniladigan trikotaj matolari: Futer, Kulirka, Bifleks, Neopren, Interlok.

Adabiyotlar

- [1]. «Ta'lim to'g'risida». O'zbekiston Respublikasining Qonuni. Toshkent. 1992-y.
- [2]. Xoldarova Zamira Tursinul qizi 'Trikotaj matolarning fizik-mexanik xususiyatlari tahlili asosida zamonaviy qiz bolalar kiyimini ishlab chiqish tadqiqi' dissertatsiyasi.
- [3]. Nizamova, B. B., & Mamatqulova, S. R. (2021). Analysis of the Range Of Modern Women's Coats. The American Journal of Engineering and Technology, 3(9), 18-23.
- [4]. Л. Н. Флерова, Т. Б. Голикова, Л. В. Золоцева. Технология трикотажно-швейного производства. М.: 1976-у.
- [5]. Tursunova, X.Sh., Mamatqulova Saida Rahmatovna. (2020). Ayollar paltosi uchun gazlamalar taxlili. 3 rd international congress of the human and social sciences (itobiad).
- [6]. S.U.Po'latova "Trikotaj buyumlarini konstruksiyalash va modellastirish" Toshkent 2006

УДК: 624.016

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ И КЛАССИФИКАЦИЯ КОМПОЗИТНОЙ АРМАТУРЫ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Б.И. Кимсанов, А.С. Назиров

Ферганский политехнический институт, e-mail: ayubkhon_nazirov-1993@mail.ru
 (Получена 1.11.2022 г.)

The article provides information about the properties of composite reinforcement, its main advantages and disadvantages compared to traditional steel reinforcement. The areas of application of composite reinforcement are considered, examples are given in which it is advisable to use this type of reinforcement.

Key words: reinforcement, fiberglass, fiberglass, composite reinforcement, steel reinforcement, concrete, reinforcement properties, corrosion.

В статье представлена информация о свойствах композитной арматуры, основных ее достоинствах и недостатках по сравнению с традиционной стальной арматурой. Рассмотрены области применения композитной арматуры, приведены примеры, в которых использовать данный вид арматуры целесообразно.

Ключевые слова: арматура, стеклопластик, стекловолокно, композитная арматура, стальная арматура, бетон, свойства арматуры, коррозия.

Maqolada kompozit armaturaning xususiyatlari, an'anaviy po'lat armatura bilan taqqoslaganda uning asosiy afzalliklari va kamchiliklari haqida ma'lumot berilgan. Kompozit armaturani qo'llash sohalari ko'rib chiqiladi, bu turdagi armaturadan foydalanish tavsiya etiladigan misollar keltirilgan.

Kalit so'zlar: armatura, shisha tolali armatura, kompozit armatura, po'lat armatura, beton, armatura xususiyatlari, korroziya.

Полимеркомпозитная арматура (ПКА) представляет собой инновационную разработку в области современных материалов для строительной индустрии. Такая арматура превосходит стальные аналоги по прочности, устойчивости к действию внешних факторов и ценовым характеристикам. Она активно используется при армировании бетонных конструкций, укреплении дорожного полотна, строительстве фундаментов и прочих строительных процессах. В результате производства ПКА получается материал, который в полной мере удовлетворяет всем современным требованиям качества, безопасности и надежности. Кроме того, композитная арматура отличается неприхотливостью в эксплуатации. Ее можно использовать в большом температурном диапазоне — от -70°C до $+100^{\circ}\text{C}$. При этом ПКА обладает длительным сроком службы и отличается высокой степенью устойчивости к коррозии [1–3]. Однако применение полимеркомпозитной арматуры возможно лишь с определенной осторожностью. Это связано с тем, что нормативная база развита недостаточно, и для широкого использования ПКА при проектировании должна быть разработана на основе всесторонних исследований.

Железобетон был создан ненамеренно в середине XIX в. и принципиально изменил развитие строительной науки и техники. К первой трети XX в. железобетон уже завоевал лидирующие позиции в строительстве и до сих пор остается основным современным конструкционным материалом. Как показала строительная практика, несмотря на многочисленные преимущества, железобетон обладает рядом недостатков, в результате чего в настоящее время ведутся исследования по разработке нового материала, который исключит недостатки арматурной стали и будет иметь все ее преимущества. Альтернативой стальной арматуре, как заявляют изобретатели, становится композитная (полимеркомпозитная) арматура [4]. Последние 15 лет композитные материалы стали наиболее выгодными при применении их в изгибаемых бетонных конструкциях. В настоящее время каждый год в мире используется более 10 миллионов погонных метров такой арматуры [5].

Первые упоминания о полимеркомпозитной арматуре относятся ко второй половине XX в., а исследования по созданию высокопрочной неметаллической арматуры, изучению ее свойств и рациональной области использования были начаты в США еще в 1960-м году.

Как известно, композиты, армированные волокнами или нитевидными кристаллами, называются волокнистыми, примерами которых можно определить кирпичи с соломой и папье-маше. Однако, применение в таких композитах даже небольшого содержания наполнителей, способствует к появлению новых и качественно улучшенных физико - механических свойств и характеристик.

Следует отметить, что изменение размерной конфигурации и концентрации волокон способствует широкому варьированию свойств материала. Кроме этого, «армирование волокнами придает материалу анизотропию свойств (различие свойств в разных направлениях), а за счет добавки волокон проводников можно придать материалу электропроводность вдоль заданной оси». Матрицы и наполнители данной структуры материала располагаются слоями (слои особо прочных стекол, армированных полимерными пленками).[6]

Анализ данных позволяет отметить основные разделения в данной классификации: по типу композитных материалов (рис.1), по геометрии наполнителя (рис.2).

Также, проводя анализ, композитные материалы по природе компонентов (обычно материала матрицы) можно разделить на две основные группы:

- с металлической матрицей;
- с неметаллической матрицей.

Однако, в связи с тем, что данная классификация захватывает довольно большую сферу применения в строительной отрасли, то необходимо уточнение данной классификации, результат которой представлен на рис.1.

Следует отметить, что к металлическим композитным материалам относятся материалы, основанные на компоненте металла или сплава (чаще всего в качестве таких компонентов выступают Al, Mg, Ni и их сплавы).



Рис.1. Уточненная классификация композитных материалов по природе компонентов.

Неметаллические композитные материалы подразделяются на:

- полимерные (эпоксидные, полиэфирные, термоактивные смолы и полимерные термопласты);
- углеродные;
- керамические.

В основе предложенной классификации композитных материалов были определены следующие признаки: геометрическая составляющая компонентного состава материала, расположение и природа композитов.[7]



Рис.2. – Классификация композитных материалов по геометрии наполнителя.

Композитные материалы можно разделить «по схеме расположения наполнителей выделяют три группы композиционных материалов: - с одноосным (линейным) расположением наполнителя в виде волокон, нитей, нитевидных кристаллов в матрице параллельно друг другу; - с двухосным (плоскостным) расположением армирующего наполнителя, матов из нитевидных кристаллов, фольги в матрице в параллельных плоскостях; - с трехосным (объемным) расположением армирующего наполнителя и отсутствием преимущественного направления в его расположении».

Проанализировав научные труды Кузеванова Д.В., Уманского А.М., а также материалы основными преимуществами, которые можно обеспечить использованием

композитных материалов [8]:

- сравнительно низкая плотность;
- высокие удельная прочность и жесткость, средние значения которых, в сравнении с традиционными материалами, приведены в табл. 1;
- высокая химическая и коррозионная стойкость;
- технологичность переработки в изделия;
- высокие усталостные характеристики волокнистых КМ;
- возможность управлять силовыми потоками за счет рационального расположения арматуры;
- наличие специальных свойств (радиопрозрачность, термостойкость и др.).

Однако, следует отметить, что композитные материалы обладают также и рядом недостатков:

- анизотропия - одни и те же свойства могут в десятки раз различаться в зависимости от направления внешнего воздействия (вдоль волокон или поперек);
- большой удельный объем;
- гигроскопичность – свойство материала, которое характеризуется поглощением водяных паров из воздуха;
- токсичность.

Проанализировав основные сведения о композитной и металлической арматуре, основные области ее применения, а также характеристики и основные ее свойства, был проведен сравнительный анализ металлической и композитной арматуры, результаты которого сведены в табл.1. В составе анализа виды арматуры сравнивались по параметрам, основные из которых: модуль упругости, коэффициент линейного расширения и временное сопротивление при растяжении [9] [10].

Таблица 1

Сравнительный анализ металлической и композитной арматуры

Характеристики	Металлическая арматура класса А-III (А400)	Неметаллическая композитная арматура (АСП — стеклопластиковая, АБП — базальтопластиковая)
Удельный вес	По нормам	Легче металлической арматуры
Модуль упругости, МПа	200 000	45 000-АСП 60 000-АБП
Относительное удлинение, %	0,195	2,2-АСП и АБП
Коэффициент линейного расширения $\alpha \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	13-15	9-12
Плотность, т/м ³	7,85	1,9-АСП и АБП
Электропроводность	Электропроводна	Неэлектропроводна — диэлектрик
Выпускаемые профили	6-80	Россия: 4-20. Иностранные поставщики 6-40
Экологичность	Экологична	Экологична — не выделяет вредных и токсичных веществ
Долговечность	По строительным нормам	Прогнозируемая долговечность не менее 80 лет
Замена арматуры по физико механическим свойствам (кроме величины удлинения под нагрузкой)	-5Вр-1 проволока -6А-III -8А-III -10А-III -12А-III	-АСП-4, АБП-4 -АСП-6, АБП-6 -АСП-8, АБП-8 -АСП-8, АБП-8 -АСП-10, АБП-10

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

	-14А-III - 16А-III	- АСП-12, АБП-12
Замена арматуры по величине удлинения под нагрузкой (одинаковое удлинение под одинаковой нагрузкой, в пределах упругой деформации стальной арматуры)	-6А-III -8А-III -10А-III -12А-III -14А-III - 16А-III	-АСП-12 -АСП-16 -АСП-20 - - -
Временное сопротивление при растяжении, МПа	390	600-1200 — АСП (с увеличением диаметра временное сопротивление растяжению уменьшается, например, АСП8-1200, АСП16-900, АСП20-700) 700—1300 — АБП

Список литературы

- [1]. Behavior of slabs reinforced using square gfrp rebars / Tarek E., Hesham H., Awad H., Hassan A. // Известия Казанского государственного архитектурно-строительного университета. 2010. № 1(13). С.78–88.
- [2]. Власенко Ф. С. Применение полимерных композиционных материалов в строительных конструкциях // Всероссийский научно-исследовательский институт авиационных материалов. 2013. № 8. С.3.
- [3]. Полилов А. Н., Татусь Н. А. Экспериментальное обоснование критериев прочности волокнистых композитов, проявляющих направленный характер разрушения // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Механика. 2012. № 2. С. 140–166.
- [4]. Староверов В. Д., Бароев Р. В., Цурупа А. А., Кришталевич А. К. Композитная арматура: Проблемы применения // Вестник гражданских инженеров. 2015. № 3(50). С. 171–178.
- [5]. Гиль А. И., Бадалова Е. Н., Лазовский Е. Д. Стеклопластиковая и углепластиковая арматура в строительстве: преимущества, недостатки, перспективы применения // Вестник полоцкого государственного университета. Серия f: строительство. Прикладные науки. 2015. № 16. С. 48–53.
- [6]. Nazirov, A.S “PROSPECTS FOR THE PRODUCTION OF WALL MATERIALS FROM ARBOLITE IN UZBEKISTAN” SCIENTIFIC-METHODICAL JOURNAL OF “SCIENTIFIC PROGRESS” SCIENTIFIC PROGRESS VOLUME 2 | ISSUE 6 | 2021 ISSN: 2181-1601
- [7]. А.С. Назиров “ПЕРСПЕКТИВЫ ПРОИЗВОДСТВА СТЕНОВЫХ МАТЕРИАЛОВ ИЗ АРБОЛИТА В УЗБЕКИСТАНЕ” «Inshoot mustahkamligi, turg'unligi va zilzilabardoshligi muammolarining yechimida geotexnika va poydevorsozlik ilmining zamonaviy usullari va texnologiyalari» 2021 yil 21-22 oktabr 294-bet
- [8]. A.S. Nazirov “ORDER OF INSTALLATION OF ELEMENTS OF ASSEMBLY-MONOLITHIC FLOORS AND COVERINGS” “RESEARCH AND EDUCATION” Scientific Research Center “INTERNATIONAL CONFERENCE ON LEARNING AND TEACHING 2022/8” page 292
- [9]. А.С. Назиров “ПОРЯДОК МОНТАЖА ЭЛЕМЕНТОВ СБОРНО-МОНОЛИТНЫХ ПЕРЕКРЫТИЙ И ПОКРЫТИЙ” “Yangi O'zbekiston: Ilm qaldirg'ochlari-2022” I-Respublika ko'rik tanlovi hamda talabalarning ilmiy-amaliy konferensiyasi.(2022 yil 14 may) Jizzax-2022
- [10]. Davlyatov Sh.M. Kimsanov B.I “Prospects For Application Of Non-Metal Composite Valves As Working Without Stress In Compressed Elements” “The American Journal of Interdisciplinary Innovations and Research” (ISSN–2642-7478) №3 30.09.2021. b. 16-23.

УДК: 624.016

КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ВЫПОЛНЕНИЯ ВНЕШНЕГО АРМИРОВАНИЯ ИЗ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Ш.М. Давлятов, А.С. Назиров

Ферганский политехнический институт,
e-mail: davlatshoh@inbox.ru, ayubkhon_nazirov-1993@mail.ru

(Получена 1.11.2022 г.)

This article presents methods for applying modern methods to increase the bearing capacity of

existing buildings using carbon fiber, which are relevant today.

Key words: load-bearing structure, carbon tape, composite materials, reinforcement methods, technology.

В данной статье представлены методы применения современных методов повышения несущей способности существующих зданий с помощью углеродного волокна, которые актуальны на сегодняшний день.

Ключевые слова: несущая конструкция, углеродная лента, композиционные материалы, методы усиления, технология.

Ushbu maqolada bugungi kunda dolzarb bo'lgan uglerod tolasidan foydalangan holda mavjud binolarning yuk ko'tarish qobiliyatini oshirishning zamonaviy usullarini qo'llash usullari keltirilgan.

Kalit so'zlar: yuk ko'taruvchi struktura, uglerodli lenta, kompozit materiallar, mustahkamlash usullari, texnologiya.

Конструкция элементов внешнего армирования (форма, размеры, количество слоев) назначается на основании расчетов и определяется проектом усиления.

Максимальное количество слоев холста или ламината ограничивается только расчетной силой сцепления с поверхностью основания.

Элемент внешнего армирования должен выходить за пределы расчетной площади усиления, образуя зону анкеровки. Длина зоны анкеровки назначается согласно разработанному проекту внешнего армирования и не может быть меньше 150 мм.[2]

При многослойной конструкции элемента внешнего армирования последний выполняется в виде рессоры, чем обеспечивается постепенное включение отдельных слоев в работу [3].

С целью предотвращения нарушения анкеровки элементов внешнего армирования продольное армирование должно быть дополнено поперечным (установкой хомутов). Следует чередовать установку продольных слоев и хомутов таким образом, чтобы каждый последующий продольный слой был перехвачен хомутом [1].

При длине элементов внешнего армирования более 3-х метров в целях облегчения рабочего процесса укладки холсты можно укладывать отдельными отрезками, которые необходимо стыковать между собой по длине. При этом длина перехлеста должна составлять не менее 100 мм. Перехлест может осуществляться как на влажный слой адгезива, так и на уже отвердевший. В последнем случае зона перехлеста должна быть обработана наждачной бумагой и протерта смоченной ацетоном ветошью [4].

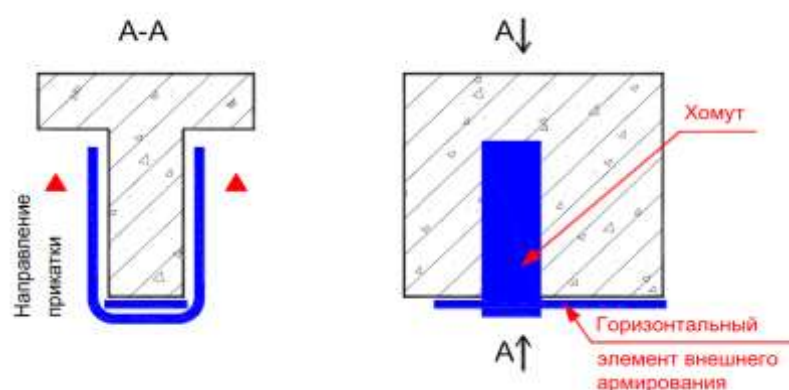


Рис.1. Схема установки вертикальных хомутов в балочных конструкциях.

установлены вертикальные либо наклонные хомуты. Хомуты наклеиваются поверх продольного элемента усиления, чтобы обеспечить лучшую его анкеровку.[6]

Вертикальные хомуты выполняются из одного отрезка холста. Заготовка наклеивается (фиксируется) по всей длине, а затем осуществляется прикатка ее от центра к краям (рис.1).

Наклонные хомуты выполняются из двух отрезков холста, стыкуемых по нижней (потолочной) поверхности ребра. Вначале приклеивается одна половина, осуществляется ее

Перехлест выполняют вдоль холстов по направлению расположения армирующих волокон. В случае многослойной конструкции внешнего армирования стыковка должна осуществляться в разбежку по длине (в разных сечениях).

В балочных конструкциях для восприятия поперечной силы в опорной зоне могут быть

прикатка, после чего производится приклеивание противоположной части (рис. 2). Перехлест наклонных хомутов осуществляется по низу, на всю их ширину [10].

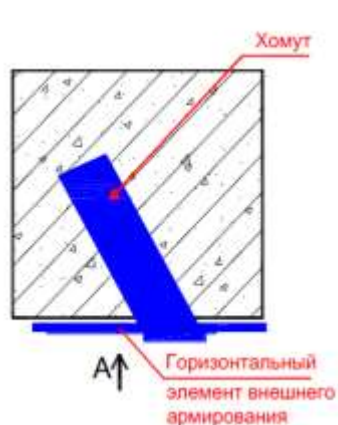


Рис.2. Схема установки наклонных хомутов в балочных конструкциях.

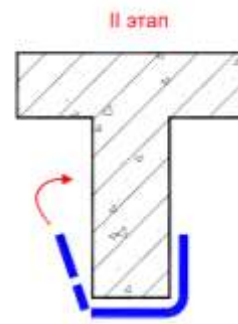
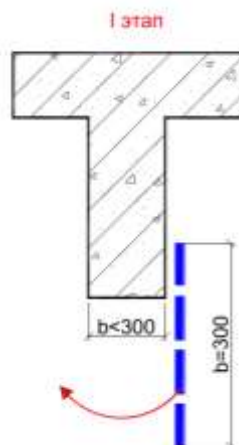
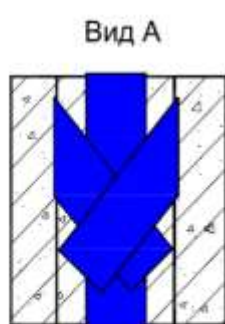


Рис.3. Внешнее армирование балочных конструкций.

При усилении на изгиб балочных конструкций с целью улучшения условий анкеровки и предотвращения отслоения защитного слоя рекомендуется заведение холста на боковые поверхности ребра. В этом случае холст приклеивается на боковую поверхность ребра, после чего заводится на нижнюю (потолочную) поверхность и противоположную боковую поверхность ребра (рис. 3).[8]

Для конструкций, эксплуатируемых в условиях переменной влажности, элементы внешнего армирования должны быть выполнены таким образом, чтобы обеспечить возможность миграции паров влаги из тела бетона. В противном случае может быть нарушено сцепление между элементом внешнего армирования и основанием (отрыв элемента). Как правило, в плитных конструкциях с наружной гидроизоляцией возможно приклеивание отдельных полос с промежутками между ними. Сплошное приклеивание элементов внешнего армирования по всей плоскости плиты не допускается.[7]

Схема приклеивания холстов на ребро

Площадь свободной от элементов поверхности конструкции должна составлять не менее 50% ее общей площади. Однако в случае коробчатых сечений, когда возможна миграция паров внутри короба, может быть выполнено сплошное приклеивание элементов внешнего армирования по нижней поверхности плиты (рис. 4).

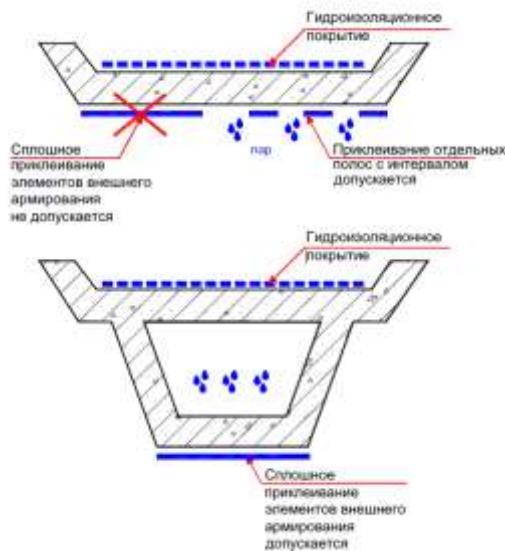


Рис.4. Схемы приклеивания элементов внешнего армирования для обеспечения паропроницаемости.

В случае внешнего армирования конструкций, эксплуатируемых в условиях постоянной влажности (внутри помещения), может осуществляться приклеивание холстов и ламинатов по всей поверхности основания (плит перекрытий, колонн).[11]

В случае использования для внешнего армирования однонаправленных и двунаправленных сеток из высокопрочных волокон подготовка основания производится также, как и в случае приклеивания холстов. Присоединение активных сеток следует осуществлять при использовании полимерцементной матрицы и растворов

полимеров.

Перед установкой сетки подвергаются обработке в низковязком адгезионном составе. Делается это с целью предотвращения взаимного смещения волокон в жгутах при деформации конструкций в процессе нагружения. Сетка пропускается через емкость с низковязким адгезивом и на выходе отжимается с помощью специальных валков. После этого для лучшего сцепления с минеральным связующим поверхность сетки присыпается тонким слоем сухого мелкого песка. В процессе полимеризации адгезива происходит скрепление волокон в жгуте, подобно тому, как это имеет место в ламинатах.

В случае необходимости анкеровки концевых участков ламинатов осуществляется установка арматуры в заранее пробуренные отверстия и монтаж прижимных пластин. Последовательность выполнения работ по анкеровке ламинатов: подготовка отверстия бурением, выдалбливанием или гидроструйной обработкой, установка арматурного стержня и замоноличивание специальным составом на минеральной или полимерной основах. После устройства выпусков арматурных стержней осуществляется установка анкерных пластин при помощи гаек и шайб. Добавление арматуры, закрепляемой в заранее сформированных каналах, требует тщательной подготовки отверстия и максимальная степень заполнения его раствором на минеральной или полимерной основе. Данный метод ремонта также может применяться совместно с добавлением или заменой замоноличенных или наружных арматурных стержней и с добавлением бетона или раствора.

Список литературы

- [1]. Nazirov. A.S “PROSPECTS FOR THE PRODUCTION OF WALL MATERIALS FROM ARBOLITE IN UZBEKISTAN” SCIENTIFIC-METHODICAL JOURNAL OF “SCIENTIFIC PROGRESS” SCIENTIFIC PROGRESS VOLUME 2 | ISSUE 6 | 2021 ISSN: 2181-1601
- [2]. А.С. Назиров “ПЕРСПЕКТИВЫ ПРОИЗВОДСТВА СТЕНОВЫХ МАТЕРИАЛОВ ИЗ АРБОЛИТА В УЗБЕКИСТАНЕ” «Inshoot mustahkamligi, turg'unligi va zilzilabardoshligi muammolarining yechimida geotexnika va poydevorsozlik ilmining zamonaviy usullari va texnologiyalari» 2021 yil 21-22 oktabr 294-bet
- [3]. A.S. Nazirov “ORDER OF INSTALLATION OF ELEMENTS OF ASSEMBLY-MONOLITHIC FLOORS AND COVERINGS” “RESEARCH AND EDUCATION” Scientific Research Center “INTERNATIONAL CONFERENCE ON LEARNING AND TEACHING 2022/8” page 292
- [4]. А.С. Назиров “ПОРЯДОК МОНТАЖА ЭЛЕМЕНТОВ СБОРНО-МОНОЛИТНЫХ ПЕРЕКРЫТИЙ И ПОКРЫТИЙ” “Yangi O'zbekiston: Ilm qaldirg'ochlari-2022” I-Respublika ko'rik tanlovi hamda talabalarning ilmiy-amaliy konferensiyasi.(2022 yil 14 may) Jizzax-2022
- [5]. Davlyatov Sh.M. Kimsanov B.I “Prospects For Application Of Non-Metal Composite Valves As Working Without Stress In Compressed Elements” “The American Journal of Interdisciplinary Innovations and Research” (ISSN–2642-7478) №3 30.09.2021. b. 16-23.
- [6]. Davlyatov Sh.M, G'aniyev A.A, Kimsanov B.I “Применение наполненного жидкого стекла в технологии получения жаростойкого материала” “Zamonaviy bino - inshootlarni va ularning konstruksiyalarini loyihalash, barpo etish, rekonstruksiya va modernizatsiya qilishning dolzarb muammolari” mavzusida Respublika onlayn ilmiy – amaliy konferensiya materiallari to'plami Farg'ona, 21-22 aprel – 2021. 431-433.
- [7]. Акрамов Х.А., Хазраткулов У.У, Давлятов Ш.М “Методы расчета общей устойчивости цилиндрических оболочек, подкрепленных в продольном направлении цилиндрическими панелями” “Молодой учёный” Международный научный журнал. Москва. –2016. – №7. –С. 29–33.
- [8]. Махкамов Й.М. Давлятов Ш.М “ Приближенный метод расчета цилиндрических оболочек ” “Муҳандислик коммуникация тизимларини лойиҳалаш, қуриш ва фойдаланишнинг замонавий масалалари” илмий-техник анжуман мақолалари тўплами I-қисм. Тошкент. – 2017. б. 78–80.
- [9]. Акрамов Х.А. Давлятов Ш.М “ Практический метод расчета цилиндрических оболочек ” “Меъморчилик ва қурилиш муаммолари илмий – техник” журнал, Самарқанд – 2017. –№1. –б. 134–139. (05.00.00; №14)
- [10]. Махкамов Й.М. Давлятов Ш.М “Расчет надежности цилиндрического резервуара статистическим методом” “Архитектура. Курилиш. Дизайн.” Илмий-амалий журнал, Тошкент – 2017. –№1–2. б. 73–78. (05.00.00; №4)
- [11]. Махкамов Й.М. Давлятов Ш.М “Расчет цилиндрических оболочек башенного типа подкрепленных вдоль образующих куруговыми панелями” “ФарПИИ Илмий-техник” журнал, Фарғона – 2017. –№2. б. 47–51. (05.00.00; №20).

KARROZIYAGA CHIDAMLI BETON XUSUSIYATLARINI OSHIRISH UCHUN
POLIMER QO'SHIMCHA

Z.A. Abobakirova, O.M. Bobofozilov

Farg'ona politexnika instituti

E-mail bobofozilovoybekjon1995@gmail.com, Tel. +998999319526

[\(Qabul qilindi 1.11.2022 y.\)](#)

Maqolada polimer qo'shimcha orqali beton strukturasining parametrlarini yaxshilash, suvga bo'lgan talabni va sement tizimining hajmli gidrofosfolanishini kamaytirish orqali betonning zichligini, suvga chidamliligini, sovuqqa chidamliligini oshirish va uning suvni singdirish va suvni kamaytirish hamda turli agressiv muhitda sement betonlarining yuqori qarshiligini oldindan belgilab beruvchi to'yinganligi haqida.

Kalit so'zlar: beton, cho'kish, agressiv muhit, fizik, mexanik, g'ovaklik, qattiqlashish, pol- yans.

В статье улучшаются параметры структуры бетона с помощью полимерных добавок, повышаются плотность, водостойкость и морозостойкость бетона за счет снижения водопотребности и объемного гидрофосфорилирования цементной системы, ее водопоглощения и водопоглощения. снижение, а также высокая стойкость цементобетона в различных агрессивных средах о насыщении.

Ключевые слова: бетон, усадка, агрессивная среда, физическая, механическая, пористость, затвердевание, полианность.

In the article, the parameters of the concrete structure are improved by means of polymer additives, the density, water resistance, and frost resistance of concrete are increased by reducing the water demand and volumetric hydrophosphorylation of the cement system, and its water absorption and water reduction, as well as the high resistance of cement concrete in various aggressive environments. about saturation.

Key words: concrete, shrinkage, aggressive environment, physical, mechanical, porosity, solidification, polyanse..

Betonning strukturasida elastik yopishqoq qo'shimchalarning mavjudligi - ichki kuchlanishlarni va yoriqlarning energiya yutuvchisi sifatida ta'sirining past modulli qo'shimchalari betonning mustahkamligi, yorilishga chidamliligi va sovuqqa chidamliligini oshirishni ta'minlaydi. Sement betonlarini ishlab chiqarishda har qanday optimallashtirishning muhim jihatlari fizik, mexanik va boshqa xususiyatlarni yaxshilashdir; kam komponentlardan foydalanishni kamaytirish; yakuniy mahsulot tannarxini pasaytirish. Aralashmalarining sifatini oshirish bog'lovchi miqdorini oshirish, kimyoviy qo'shimchalarni kiritish va boshqalar orqali amalga oshiriladi. Aralashga qo'shilgan har bir qo'shimchaning o'ziga xos ta'sir mexanizmi bor va birlashtiruvchi bilan o'zaro ta'sirlashganda ijobiy va salbiy ta'sir ko'rsatishi mumkin. Sement toshining tuzilishini nazorat qilish, betonning xususiyatlarini yaxshilashning muhim usullaridan biri suvni aralashtirishning fizik-kimyoviy xususiyatlarini yo'naltirilgan o'zgartirishdir. Jismoniy tuzilishiga ko'ra sement xamiri suyuq fazadan va klinker donalari va gidratlangan shakllanishlar ko'rinishidagi qattiq zarralardan tashkil topgan. Ishqoriy tarkibning to'yingan suvli eritmasi bo'lgan suyuq faza xamirning asosiy tuzilish birligi bo'lib, uning namlash va plombaga yopishish qobiliyatini ta'minlaydi [1,2].

Tadqiqotlar olib borilganda, sement pastasi (yuqori konsentrlangan dispers tizim) magnit bilan ishlov berish ob'yekti sifatida nafaqat elektromagnit ta'sirlarning tabiatiga, balki ma'lum bir faollashtirish turi uchun parametrlar va ishlov berish sharoitlariga ham sezgir ekanligi taxmin qilingan.

Tozalash ob'yektlarining statsionar sharoitida oldindan aralashtirilgan sement pastasiga magnit ta'siri doimiy magnit faollashtirish rejimlarida ham, sement pastasini qayta ishlashdan oldin dastlabki ushlab turishning turli xil vaqt sharoitida diskret magnit faollashtirish rejimlarida ham erishish mumkin.

Faollashtirilgan ob'yektning kuchini oshirish ta'siri ko'proq faollashtirilgan namunalarni

qotib qolishning keyingi sanasida diskret magnit ishlov berish texnologiyasida namoyon bo'ladi. Diskret magnit ishlov berishda sement toshining mustahkamligining ortib borayotgan qiymati donalar yuzasida qattiqlashuvchi mahsulotlardan qobiqlarning yorilishi bilan bog'liq.

Sement donalarining mikro yoriqlariga kirib boradigan xamirning suyuq fazasining molekulalari ularning bo'linishi va ezilishiga olib keladi. Tajribalar davomida sement toshining qattiqlashishiga o'zgaruvchan magnit maydonning ta'siri hisobga olindi. O'rnatish boshlangandan keyin doimiy magnit maydon qo'llanilishi kerakligi aniqlandi, chunki magnit maydon suyuqlik fazasining momentlarini yo'naltiradi, diffuziyani kamaytiradi, kimyoviy kontaktlarning paydo bo'lishiga yordam beradi [3].

Bundan tashqari, magnit bilan ishlov berish paytida sement pastasining kuchi sezilarli darajada magnit qutblardagi sement pastasi namunalarining joylashishiga bog'liq.

Xamirning magnit maydonida qotib qolishi natijasida hosil bo'lgan sement toshining mustahkamligi o'rganildi. Bog'lovchi sifatida portlandsement M 500 qabul qilindi. Namunalar tayyorlash uchun 100 g gacha bo'lgan tortilgan sement miqdori olindi, aralashtirish suvi miqdori 40 ml ni tashkil etdi. sement pastasi bilan to'ldirilgan beshta hujayrali ishlab chiqarilgan qoliqlar magnitning qutblaridan biriga ishlov berish uchun joylashtirildi. Faollashtirish ob'yekt Shimoliy qutbda va 2-aktivatsiya ob'yekti Janubiy qutbda bo'lgan rejimlarda amalga oshirildi. Sement toshining mustahkamligi o'zgarishining xamirni qayta ishlashdan oldin ushlab turish vaqtiga bog'liqligi har xil ekanligi aniqlandi. Eng muhimi - 80 daqiqaga teng ushlab turish vaqti.

Qolib Shimoliy qutbda joylashgan xamirni faollashtirishning ushbu vaqt oralig'ida namunalarning kuchi Janubiy qutbda qayta ishlangan namunalarning kuchidan sezilarli darajada oshadi.

Ikkala holatda ham magnit bilan ishlov berishdan oldin sinovni ushlab turish vaqtining yanada oshishi faollashtirilgan namunalar kuchining oshishi bilan birga keladi. Sement toshining mustahkamligining o'sishi fakti ozgina ta'sir qilish bilan qayd etilgan - 30 minut va o'rnatish davrining boshlanish vaqti (100 min).

Ob'yektlar turli qutblarda joylashganida faollashuv jarayonlarini o'rganish bo'yicha tadqiqot ma'lumotlari shuni ko'rsatadiki, sement toshining mustahkamligi natijalariga, ehtimol, o'z-o'zidan qoldiq magnitlanishdan ajralmaydigan yetarli kuchga ega ichki maydon mavjudligi ta'sir qiladi.

Biz ishonamizki, ferromagnit doimo uning mikroskopik hududlari kabi spontan magnitlanish holatida bo'ladi [4,5].

Dastlabki holatda, bu hududlar butun namunadagi momentlarining yig'indisi o'rtacha nolga teng bo'lishi uchun joylashtirilgan, ammo ular bir yo'nalishda yo'naltirilishi mumkin. Ushbu hududlarning mavjudligini tasdiqlovchi ikkita muhim eksperimental fakt mavjud.

Birinchidan, agar magnitlanish hududlarni bir yo'nalishda yo'naltirish natijasi bo'lsa, magnitlanish jarayoni diskret sakrashlarda davom etishini kutish mumkin. Ko'rinishidan, bu bitta mikroskopik mintaqadagi atom magnitlarining sonini taxmin qilish imkonini beruvchi Barxauzen effektining paydo bo'lishi bilan bog'liq. Bu raqam 1016 ga yaqin bo'lib chiqadi va kristalldagi har bir mintaqaning mos keladigan hajmi taxminan 10^{-6} sm^3 ni tashkil qiladi.

Ikkinchi eksperimental tasdiqlash ferromagnitning ehtiyotkorlik bilan sayqallangan yuzasiga magnit temir oksidining kolloid eritmasini qo'llash orqali olingan kukun shakllarini kuzatish orqali ta'minlanadi. Cho'kish paytida magnit zarralar eng kuchli magnit maydonlar harakat qiladigan joyda to'planadi, xuddi magnitlanish bo'yicha elementar tajribalarda temir parchalari kuch chiziqlari bo'ylab taqsimlanadi.

Qattiqlashtiruvchi xamirni magnit bilan qayta ishlash usullari uchun qutblar orasidagi ishlov berish ob'yektining geometrik joylashuvi shartlari uchun sement toshining mustahkamligini baholash bo'yicha tadqiqotlar o'tkazildi. Tadqiqotlarda M500 va PC400 portlend sementidan foydalanilgan. Faollashtirish yuqoridagi rejimlarga o'xshash tarzda amalga oshirildi.

Sement toshining mustahkamligini eksperimental tadqiqotlar natijalari sement pastasini magnit bilan ishlov berishdan oldin ushlab turish vaqtiga qarab 28 kunlik tabiiy qattiqlashuvda aniqlandi. Avvalgidek, testni faollashtirish vaqti doimiy va 15 daqiqaga teng edi.

M500 portlandsementi asosida tayyorlangan sement pastasi faollashtirilganda

faollashtirilgan toshning mustahkamligi nazorat seriyasi namunalarining kuchidan deyarli oshib ketishi va bu ortiqcha 1,25 qiymatga etishi aniqlandi.

Shunday qilib, sement toshining kuchidagi farq magnit maydondagi faollashtirish ob'yektining geometrik joylashuviga qarab o'ratildi.

Sement toshining tuzilishining muhim elementlaridan biri porozlikdir. G'ovaklik simob porozimetri yordamida tekshirildi. POLY-ANS qo'shimchalari va magnit bilan tozalangan suv bilan sement toshining g'ovak strukturasining xarakteristikallari namunaning normal sharoitda 28 kunlik qattiqlashuvidan keyin aniqlandi [6].

Olingan ma'lumotlarning tahlili shuni ko'rsatadiki, sement toshining g'ovak tuzilishi xususiyatlarining yaxshilanishi "tuzilishni tartibga solish" ta'siri tufayli suvga bo'lgan talabning kamayishi bilan birga yangi qatlamlarning o'ziga xos sirt maydonining oshishi bilan bog'liq. suvni magnit bilan tozalash paytida. Magnit maydonning qo'llanilishi yopishqoqlikning oshishiga olib keladi, bu makromolekulalar va ularning assotsiatsiyalarining kuch chiziqlariga nisbatan yo'nalishini va bu zarrachalarning yig'ilishini ko'rsatadi.

Magnitlangan suv bilan aralashtirilganda sement tarkibining plastik kuchi aralashtirilgandan so'ng deyarli darhol faol o'sishni boshlaydi. Shu bilan birga, zarrachalarning mikron o'lchamlariga tezroq tarqalishi qayd etildi.

Sementning gidratsiya tezligini o'rganish shuni ko'rsatdiki, magnitlangan suvdan foydalanganda sement oddiy suvdan foydalangandan ko'ra ko'proq darajada gidratlanadi, bu esa zichroq tosh tuzilishini olishga yordam beradi.

POLY-ANS qo'shimchalari va faollashtirilgan suyuq muhitning sement toshining g'ovak tuzilishi xususiyatlariga ta'siri

1-jadval

Qattiqlashish shartlari	Qo'shimchalar turlari va miqdor	Umumiy g'ovaklik, $\text{sm}^3/\text{g} \cdot 10^2$	G'ovaklarning radius bo'yicha taqsimlanishi					
			10-10 ²		10 ² -10 ³		10 ³ -10 ⁴	
			sm^3/g	%	sm^3/g	%	sm^3/g	%
Norma.	-	7,6	0,25	3,2	5,1	67,1	2,25	29,6
	0,004% POLY-ANS	6,3	0,33	5,4	4,06	64,5	1,90	30,1
	0,002% POLY-ANS	5,9	0,38	6,4	3,7	62,4	1,87	31,2
Faollashtirilgan suv	0,004% POLY-ANS	5,4	0,31	5,9	4,36	62,0	1,93	31,1
	0,002% POLY-ANS	5,0	0,30	6,8	3,95	61,4	1,95	33,2

Sement toshining umumiy va kapillyar g'ovakligi qancha ko'p kamayadi, POLY-ANS qo'shimchalarining plastiklash qobiliyati shunchalik yuqori bo'ladi va ularning barqarorlashtiruvchi ta'siriga ko'ra mikroporozlik ortadi. Xususan, POLY-ANS qo'shimchalari bilan sement toshining umumiy va kapillyar g'ovakligi standartga nisbatan taxminan 1,5 barobar kamayadi. Bunday holda, mikroporlar hajmining o'sishi 18% gacha (1-jadval).

Sement bog'lovchining xususiyatlarini uning faolligini oshirish uchun tartibga solish material tarkibini o'zgartirish, shu jumladan qo'shimcha (o'zgartiruvchi) moddalarni - plomba moddalarini va kimyoviy qo'shimchalarni kiritish, shuningdek, aralashtirish suvini faollashtirish orqali mumkin [7].

Adabiyotlar

- [1]. Гончарова Н.И. «Совершенствование объемно-планировочных решений жилых зданий»/ ФарПИ Илмий техник журнал. – Фаргона, – 2019. – Том 23.№1. 6. 50–54 (05.00.00; №20)

- [2]. Гончарова Н.И. “Энергоэффективные облегченные ограждающие конструкции” /СамДАКИ Архитектура ва курилиш муаммолари Илмий техник журнал. – Самарканд, – 2021. –2-кисм.№2.6.23-25
- [3]. Гончарова Н.И. .Energy Efficient Lightweight Guarding Structures/ The American Journal of Engineering and Technology (ISSN – 2689-0984) Published: June 16, 2021 | Pages: (11-15) Doi:https://doi.org/10.37547/tajet/Volume03, Issue06-03, Impact Factor: 5.32
- [4]. Umarov, S. A. (2021). Development of deformations in the reinforcement of beams with composite reinforcement. Asian Journal of Multidimensional Research, 10(9), 511-517.
- [5]. Умаров, Ш. А. (2021). Исследование Деформационного Состояния Композиционных Арматурных Балок. TA'LIM VA RIVOJLANISH TAHLILI ONLAYN ILMIY JURNALI, 1(6), 60-64.
- [6]. Abdugofurovich, U. S. (2022). BONDING OF POLYMER COMPOSITE REINFORCEMENT WITH CEMENT CONCRETE. Gospodarka i Innowacje., 24, 457-464.
- [7]. Мирзаева, З. А. К., & Рахмонов, У. Ж. (2018). Пути развития инженерного образования в Узбекистане. Достижения науки и образования, 2(8 (30)), 18-19.
- [8]. Абобакирова, З. А., & кизи Мирзаева, З. А. (2022, April). СЕЙСМИК ХУДУДЛАРДА БИНОЛАРНИ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ҚИЛИШНИНГ ЎЗИГА ХОС ХУСУСИЯТЛАРИ. In INTERNATIONAL CONFERENCES ON LEARNING AND TEACHING (Vol. 1, No. 6, pp. 147-151).
- [9]. Абобакирова З. А., Бобофозилов О. Использование шлаковых вяжущих в конструкционных солестойких бетонах //international conferences on learning and teaching. – 2022. – Т. 1. – №. 6..
- [10]. Абобакирова З. А., Бобофозилов О. Ремонт бетонного пола–виды повреждений и меры по их устранению //international conferences on learning and teaching. – 2022. – т. 1. – №. 10. – с. 32-38..
- [11]. Abobakirova, Z. A. (2021). Regulation Of The Resistance Of Cement Concrete With Polymer Additive And Activated Liquid Medium. The American Journal of Applied sciences, 3(04), 172-177.
- [12]. Asrorovna A. Z. Effects Of A Dry Hot Climate And Salt Aggression On The Permeability Of Concrete //The American Journal of Engineering and Technology. – 2021. – Т. 3. – №. 06. – С. 6-10.
- [13]. Abobakirova Z. A. Regulation Of The Resistance Of Cement Concrete With Polymer Additive And Activated Liquid Medium //The American Journal of Applied sciences. – 2021. – Т. 3. – №. 04. – С. 172-177.

УДК [728+72.01]: 72.036

ДОХОДНЫЕ ДОМА И МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ЖИЛЫЕ КОМПЛЕКСЫ

Н.И. Гончарова, А.Р. Мухамедзянов, У. Саидумарова

Ферганский политехнический институт,
natalyagoncharova1949@gmail.com, aleks30313@gmail.com
 (Получена 1.11.2022 г.)

The article is devoted to the study of the architecture of modern tenement houses. A typological classification of tenement houses as historical prototypes of modern residential buildings is given, architectural and compositional solutions of modern tenement houses are analyzed. Examples of designing modern types of tenement houses are given.

Key words: *tenement houses, historical prototype, classification, advantages, examples of architectural and compositional solutions of modern tenement houses*

Статья посвящена исследованию архитектуры современных доходных домов. Приведена типологическая классификация доходных домов как исторических прототипов современных жилых зданий, анализируются архитектурно-композиционные решения современных доходных домов. Даны примеры проектирования современных типов доходных домов.

Ключевые слова: *доходные дома, исторический прототип, классификация, преимущества, примеры архитектурно-композиционных решений современных доходных домов*

Maqola zamonaviy ko'p qavatli uylarning arxitekturasini o'rganishga bag'ishlangan. Zamonaviy turar-joy binolarining tarixiy namunalari sifatida ko'p qavatli uylarning tipologik tasnifi berilgan, zamonaviy ko'p qavatli uylarning me'moriy va kompozitsion echimlari tahlil qilingan. Zamonaviy turdagi uylarni loyihalash misollari keltirilgan.

Kalit so'zlar: *ko'p qavatli uylar, tarixiy prototip, tasnifi, afzalliklari, zamonaviy ko'p qavatli uylarning me'moriy va kompozitsion yechimlari namunalari*

1.Введение. Проектирование и строительство доходных домов - сравнительно старый вид строительства. Социальные предпосылки возникновения доходных домов и в Европе, и в

странах СНГ были одни и те же – зарождение в середине XIX века капиталистических отношений, развитие промышленности, прилив населения в крупные города и в связи с этим огромный спрос на жилье. Выход из положения власти нашли в развитии жилья нового типа – доходного дома [1].

До начала XIX века такие дома назывались «спекулятивными» [1,с.8]. В конце XVIII века утвердилось два типа доходных домов – галерейные и секционные. Галерейная планировка имела прототипом гостиные дворы.

Секционные доходные дома состояли из ряда квартир, разделенных лестничными маршами. Первые этажи сдавались под лавки и магазины. Доходные дома с «барскими» квартирами имели до 30 комнат, для среднего класса – 2-3 комнаты, кухню, санузел на лестничной площадке.

До начала XIX века дома разрешалось строить не более 4-х этажей. В 1827 году в г. Санкт-Петербурге появился первый доходный дом в 5 этажей – доходный дом И.Д. Зверкова архитектора А.И. Зазерского в стиле неоклассицизма (рис. 2).

Стремление к получению максимальной прибыли привело к появлению к середине XIX века «дворцов-колодцев» [1,с.9]. В конце XIX – начале XX вв. строительство доходных домов, приносящее большую прибыль, стало приоритетным в России.



Рис.1. Доходный дом И.Д. Зверкова, 1827 г., арх. А.И. Зазерский

Доходные дома пользовались успехом и у определенной части интеллигенции, которая не хотела обременять себя налогами и обязанностями по обслуживанию собственной недвижимости. Спрос на квартиры в доходных домах всегда превышал предложение. Следствием этого стало появление доходных домов, выстроенных на муниципальные средства. Первые этажи доходных домов, как правило, арендовали владельцы магазинов, фотографических ателье, модных салонов.

Второй престижный и дорогой – так называемый бельэтаж, занимали купцы, промышленники, дворяне и аристократы [1,с.10].

Доходный дом принадлежал хозяину на правах частной собственности, а квартиры в нем сдавались внаем. Домовладельцы выплачивали в пользу города специальный оценочный сбор. Особой обязанностью домовладельцев был надзор над жильцами, для чего велись домовые книги. Стоимость найма жилого помещения напрямую зависела от местонахождения дома, количества комнат, этажа и качества жилья: ремонт внутренних помещений, ориентированность окон на улицу или внутренний двор и т.д.

2. Технологии. В нашем сегодняшнем времени большое количество многоквартирных жилых домов является неотъемлемой частью любого мегаполиса.

Высокая концентрация предприятий, представляющих практически все известные сферы экономики, обеспечивает постоянный прирост населения крупной агломерации. По этой причине подавляющее большинство жилищного фонда любого крупного города в республике представлено многоквартирными жилыми домами.

И здесь следует вспомнить преимущества доходных домов. В условиях сокращения бюджетного финансирования строительства и обеспечения населения жильем, основным источником средств для приобретения жилья становятся собственные средства населения, кредиты банков, а также различные государственные программы.

Развитие арендных отношений позволит снять напряжение в сфере жилой недвижимости, решить острые проблемы, связанные с жильем. Арендные отношения упростят передачу во временное владение и пользование жилых помещений, что гарантирует трудовую миграцию в стране, столь необходимую для роста экономики. Более того,

арендные платежи будут способствовать накоплению капитала для строительства нового жилья [3].

Таким образом, в настоящее время определение доходного дома многозначно. В узком смысле слова «доходный дом» – тип архитектурного сооружения, многоквартирный жилой дом, построенный для сдачи квартир внаем; в широком смысле доходный дом понимается как один из способов решения жилищных проблем городского населения. В целом можно сформулировать следующее понятие доходного дома: многоквартирный жилой дом, находящийся в государственной, муниципальной или частной собственности, в котором жилые и нежилые помещения предоставляются во временное владение и пользование физическим и юридическим лицам по договорам аренды и коммерческого найма [2].

Доходный дом должен конкурировать с жильем, предоставляемым на условиях договора коммерческого найма частными лицами [4]. В то же время в современных условиях необходимо строить доходные дома не элитного класса, а рассчитанные на городское население среднего класса (рис.2).



Рис. 3. Фасад 16 квартирного доходного дома МК-16 208 [1,с.10].

Представленные на рис.3; рис.4; рис.5; рис.6 фасад и планы подвала, 1,2,3 этажей современный проект доходного дома МК-16. Вся внутренняя площадь дома использована настолько рационально, что не сдаваемой площади в проекте практически нет [5]. Благодаря своим компактным размерам такой дом можно построить даже на маленьком участке. В доме 16 двухкомнатных квартир с эргономичной планировкой и с угловыми окнами.

- [2]. Картышева, К.К. Формирование архитектурно-планировочной структуры городского жилища на социально-демографической основе/ К.К. Картышева. – М. : Моск. арх. ин-т. – 1985. – 329 с.;
- [3]. Краснянский, Л.Н. Доходный дом скоро начнет приносить доход / № Квадратный метр. 2002.;
- [4]. Гончарова Н.И. Совершенствование объемно-планировочных решений жилых зданий. / ФарПИ Илмий техник журнал. – Фаргона, – 2019. – Том 23. №1. с.50-54
- [5]. Суслова, С.И. Доходные дома или жилые помещения, предоставляемые по договору найма в государственном или муниципальном жилищном фонде / Жилищное право. № 5. 2008. – 38 с.;
- [6]. Кварталы доходных домов в планировке и застройке современной Москвы. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.dslib.net/restavracja/kvartaly-dohodnyh-domov-v-planirovke-izastrojke-sovremennoj-moskvy.html>;
- [7]. Goncharova N. I., Abobakirova Z. A. RECEPTION MIXED KNITTING WITH MICROADDITIVE AND GELPOLIMER THE ADDITIVE //Scientific-technical journal. – 2021. – Т. 4. – №. 2. – С. 87-91
- [8]. Goncharova N. I., Abobakirova Z. A., Mukhamedzanov A. R. Capillary permeability of concrete in salt media in dry hot climate //AIP Conference Proceedings. – AIP Publishing LLC, 2020. – Т. 2281. – №. 1. – С. 020028.
- [9]. Гончарова Н.И. «Совершенствование объемно-планировочных решений жилых зданий»/ ФарПИ Илмий техник журнал. – Фаргона, – 2019. – Том 23. №1. 6. 50–54 (05.00.00; №20).
- [10]. Гончарова Н.И. «Энергоэффективные облегченные ограждающие конструкции» /СамДАКИ Архитектура ва курилиш муаммолари Илмий техник журнал. – Самарканд, – 2021. –2-кисм. №2.6.23-25.
- [11]. Гончарова Н.И Energy Efficient Lightweight Guarding Structures/ The American Journal of Engineering and Technology (ISSN – 2689-0984) Published: June 16, 2021 | Pages: (11-5) Doi:<https://doi.org/10.37547/tajet/Volume03, Issue06-03, Impact Factor: 5.32>.
- [12]. По материалам сайта: www.stroi.ru
- [13]. По материалам сайта www.irm.ru

LANDSCAPING OF CITY STREETS, METHODS AND SCHEMES OF PLANTING ORNAMENTAL PLANTS

M. Nabiyeu, M. Musajonov, A. Azamjonov

*Ferghana polytechnic institute,
(Received on November 1st, 2022)*

В последующие годы во всех крупных городах нашей страны становится возможным создание больших зеленых газонов с большим количеством отдельных декоративных растений для озеленения прилегающих к современным зданиям территорий. Этот принцип полностью оправдан тем, что он раскрывает большие здания, поскольку обеспечение гармонии архитектуры и ландшафта является приоритетом, а ландшафтный дизайн - его украшением. Такие комплексы радуют человеческий глаз.

Ключевые слова *зеленые насаждения, декоративные деревья, зеленый город, деревья и кустарники, саженцы, посадка, подготовка, жители, ландшафтный дизайн.*

In the following years, in all major cities of our country, it becomes possible to create large green lawns with a large number of individual ornamental plants for landscaping adjacent to modern buildings. This principle is fully justified by the fact that it reveals large buildings, since ensuring the harmony of architecture and landscape is a priority, and landscape design is its decoration. Such complexes delight the human eye.

Keywords: *green spaces, ornamental trees, green city, trees and shrubs, seedlings, planting, preparing, inhabitants, landscape design.*

Keyingi yillarda mamlakatimizning barcha yirik shaharlarida zamonaviy binolarga tutash ko'kalamzorlashtirish uchun alohida manzarali o'simliklar ko'p bo'lgan yirik yashil maysazorlarni yaratish imkoni paydo bo'lmoqda. Ushbu tamoyil katta binolarni ochib berishi bilan to'liq oqlanadi, chunki arxitektura va landshaftning uyg'unligini ta'minlash ustuvor vazifa bo'lib, landshaft dizayni uning bezakidir. Bunday komplekslar inson ko'zini quvontiradi.

Kalit so'zlar: *yashil joylar, manzarali daraxtlar, yashil shahar, daraxtlar va butalar, ko'chatlar, ekish, tayyorlash, aholisi, landshaft dizayni.*

Introduction: The construction of green spaces is a very complex workflow that requires the use of the secrets of engineering science in the field. It consists in the correct choice of land plots when creating green spaces, the correct division into plots with the correct placement of flora on

them, the enrichment of land plots with fertile soils and, most importantly, the correct choice of types of decorative deciduous and broad-leaved trees, shrubs and flowers.[2] In the next five years, 700 multi-storey houses with a total of 30 thousand apartments will be built in Fergana region. This means-3 times more than in previous years. In this case, 2.5 thousand housing will be given to single women who find themselves in a difficult social situation, needy families and citizens with disabilities. Also, over the next five years, more than 14 thousand families will receive subsidies of 680 billion soums on mortgage loans. At the same time, on the site of outdated 200 2-3-storey houses in the regions of the region, 7-12-storey houses are planned to be built on the basis of renovation programs. On the basis of the example of the town built in the Gulistan neighborhood of Baghdad district, Yozyovon, Sixtiarik and Fergana districts will also be built “satellite” towns with at least 4-5 thousand apartments. The cities of Kokand and Margilan will be expanded at the expense of neighboring districts, large housing estates and industrial zones will be created on an area of more than 600 hectares. In Fergana, on an area of 300 hectares, a modern “Eco City” will be built, designed for 40 thousand inhabitants. This will include houses up to 25 floors, social infrastructure facilities, a park “New Uzbekistan” on 70 hectares. More than 1 million trees are planted in the city every year, restoring Fergana's status as a “green city” [1].

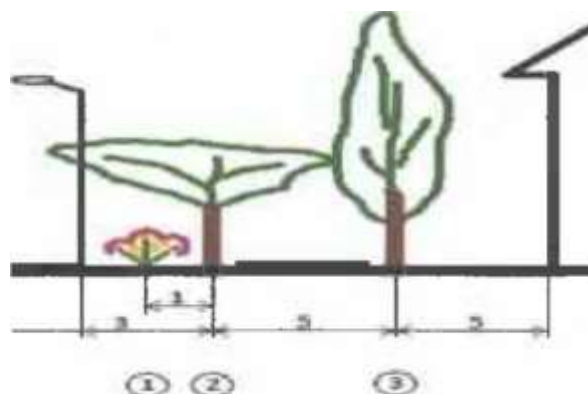


Figure 1. Urban street landscaping project-shrubs (Japanese quince, boxwood); 2-trees (false chestnut, virgin spruce, white birch);

Main Body: The main planting time for seedlings of trees and shrubs is spring and autumn. At this time, tree seedlings will be in a state of complete stop from the physiological growth period. Planting seedlings in early spring gives good results for some types of trees. Because at this time the seedlings are biologically ready to grow. It takes root quickly [3]. That's why after planting it quickly grows buds. Planting dates for most deciduous trees are best planted in late autumn and early spring. These are poplar, birch, lilac, linden, hawthorn and others. Most ornamental trees feel good when planted with the maximum possible root system [4].

Number of tree seedlings planted at a distance of 1 km from the street

Lines	Tree views	Trees biography	Seedling
<u>1-vari;</u>		int	
1- hard labor	Biography	3	333
2- hard labor	Soxta	4	250
3- hard labor	Cream	4	250
Total:			833
<u>Option 2</u> ..			
1- hard labor	Shamshod	3	333
2- hard labor	Virgin	4	250
3- hard labor	Silk	4	250
Total			833
<u>Option 3</u>			
1-	Vann	3	3
2-	White	4	2
3-	tulip	4	2
Total:			8

Sowing works are carried out alternately: seedlings are prepared from the nursery for digging on demand, sown, delivered to the destination planned for planting, etc. Then the planned plots are

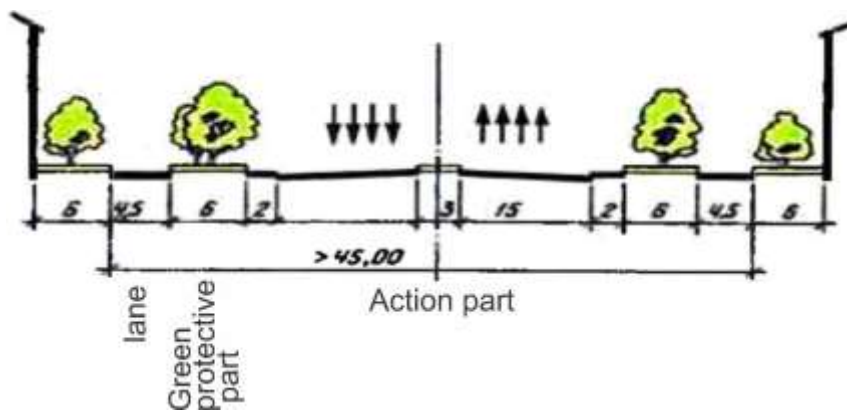


Figure 2. Around the highways of city landscape design.

prepared for planting. it consists in leveling them, carrying out cleaning works, preparing a planting pit, preparing the soil at the planting site and applying mineral fertilizers.[5] The seedling is taken from the nursery. Bushes are dug to a depth of 30-40 cm, tree seedlings-to a depth of 50-60 cm. The excavated seedlings are sorted in order. When

performing the above works, 1520 cm of soil-manure mixture is placed on board the truck in an inclined position with the root part in one direction. Then with tarpaulin material on top [6].

Conclusion

In conclusion, it is worth noting that greening the edge of streets and roads also requires special attention. When planting trees in such places, it is necessary to take into account the peculiarities of laying, the intensity of movement, how close children and treatment institutions, residential subjects are. Green plants, together with buildings and other production facilities, form a holistic complex. It should be borne in mind that caring about trees, flowers, lawns, which - first of all, means worrying about humans, the growing generation.

References

- [1]. Resolution of the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan, No. 230 dated 29.04.2022
- [2]. Dosakhmetov A.O. Greening of residential areas of the population. Text of the reports, 2001
- [3]. Life Sciences and Agriculture. Электронный научно – практический журнал. ISSN 2181-0761/ Выпуск: 2.2-2020. Стр.155-160.
- [4]. X. Egamberdiyev. Scheme of greenery. Samarkand, 2018
- [5]. X. Egamberdiyev . Greening the streets. Samarkand, 2018
- [6]. Khonnazorov A.A. The basics of the construction of woodlands in Uzbekistan. Tashkent, 2020.

СПОСОБЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ ВЕНТИЛЯЦИОННЫХ РАДИАТОРОВ В НИЗКОТЕМПЕРАТУРНЫХ СИСТЕМАХ И ИХ АНАЛИЗ

А.М. Абдураззаков, М.А. Мусажонов

Ферганский политехнический институт,
a.abdurazzaqov@ferpi.uz, muhammadrasulmusajonov@gmail.com
 (Получена 1.11.2022 г.)

В данной статье теоретически исследуются возможности теплопередачи вентиляционных радиаторов, применяемых в низкотемпературных системах отопления, и способы их реализации. Было обнаружено, что увеличение, изменение или добавление конвекционных крыльев к существующим радиаторам может повысить тепловую эффективность. Основное внимание в проекте уделяется повышению эффективности нагрева существующих радиаторов, что дешевле и проще. Направлять вентиляционный воздух к радиатору или сжимать воздух между радиатором и панелью, тем самым повышая тепловую эффективность.

Ключевые слова: теплопередача, вентиляция, конвекция, радиатор, панель, коэффициент теплопередачи.

This article theoretically investigates the possibilities of heat transfer of ventilation radiators used in

low-temperature heating systems, and methods of their implementation. It has been found that increasing, modifying, or adding convection fenders to existing radiators can improve thermal efficiency. The main focus of the project is on improving the heating efficiency of existing radiators, which is cheaper and easier. Direct ventilation air towards the radiator or compress air between the radiator and the panel, thereby increasing thermal efficiency.

Keywords: *heat transfer:* ventilation, convection, radiator, panel, heat transfer coefficient.

Maqolada "past haroratli tizimlarda shamollatish radiatorlarining issiqlik o'tkazuvchanligini aniqlash usullari va ularni tahlil qilish". Ushbu maqolada past haroratli isitish tizimlarida ishlatiladigan shamollatish radiatorlarining issiqlik uzatish imkoniyatlari va ularni amalga oshirish usullari nazariy jihatdan o'rganiladi. Mavjud radiatorlarga konveksiya qanotlarini kattalashtirish, o'zgartirish yoki qo'shish issiqlik samaradorligini oshirishi mumkinligi aniqlandi. Loyihaning asosiy yo'nalishi mavjud radiatorlarni isitish samaradorligini oshirishga qaratilgan, bu esa arzonroq va sodda. Shamollatish havosini radiatorga yo'naltirish yoki radiator va panel orasidagi havoni siqib chiqarish, shu bilan issiqlik samaradorligini oshirish.

Kalit so'zlar: issiqlik uzatish, shamollatish, konveksiya, radiator, panel, issiqlik uzatish koeffitsienti,

Введение. Повышение КПД радиаторов позволяет снизить температуру воды в контурах радиаторов. Это может привести к ряду положительных экологических и экономических аспектов. К ним относятся использование тепловых насосов, солнечных панелей или аналогичного энергосберегающего оборудования, снижение потерь тепла в сети централизованного теплоснабжения и создание улучшенных климатических условий для дома.

Постановка задачи. Исследования показали, что климат в помещении более благоприятен для людей при использовании низкотемпературных систем отопления, поскольку эти системы создают более стабильный и однородный климат в помещении из-за более низкой скорости воздуха и разницы температур [2,3]. Тепловая мощность радиаторов с естественной или принудительной конвекцией и вертикальных ребер рассчитывается аналитически, основная цель - найти способы повышения теплового КПД радиаторов.

Вода движется в качестве теплоносителя внутри радиатора. Передача тепла от теплоносителя к теплоносителю или помещению показана на рисунке 1 и определяется следующей формулой (1).

$$\dot{m} \cdot C_p \cdot \Delta\theta = k \cdot A \cdot \Delta\theta_m \quad (1)$$

Параметры слева: $\dot{m}$, C_p и $\Delta\theta$ - это масса потока воды внутри радиатора, теплоемкость воды и разница температур между водой, входящей и выходящей из радиатора.[1,2]

$$\theta_{water,in} - \theta_{water,out} = \Delta\theta \quad (2)$$

Параметры справа - это общий коэффициент теплоотдачи k , общая площадь радиатора A ,

$\Delta\theta_m$ средняя разница температур между радиатором и соединительной средой $\Delta\theta_m$

Выражение приведено ниже

$$\Delta\theta_m = \frac{\theta_{water,in} - \theta_{water,out}}{\ln(\theta_{water,in} - \theta_{air} / \theta_{water,out} - \theta_{air})} \quad (3)$$

Где θ_{air} - (воздух) - средняя температура воздуха в помещении, k - общая теплопроводность.

$$\frac{1}{k} = \frac{1}{\alpha_{ins}} + \frac{\delta}{\lambda} + \frac{1}{\alpha_{out}} \quad (4)$$

Параметры справа - это количество тепла, передаваемое от воды к внутренней поверхности радиатора, δ - толщина стенки радиатора, λ - теплопроводность, α_{ins} - коэффициент теплопередачи между водяным радиатором теплоносителя, α_{out} - коэффициент

теплопередачи между воздухом и радиатором, Количество лучистого тепла, передаваемого поверхности радиатора, α_{conv} - коэффициент теплопередачи от поверхности радиатора. Этот коэффициент можно определить из следующего выражения (5).

$$\alpha_{\text{conv}} = Nu \cdot \frac{\lambda}{h} \quad (5)$$

Здесь λ - теплопроводность воздуха (в данном исследовании эта цифра принята равной $0.025 \text{ Вт}^{-1} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$), h - высота нагретой вертикальной поверхности, Nu - количество инвариантных кусочков на одной вертикальной поверхности на основе от числа лучей в естественной конвекции [3,4].

Ra , как показано в уравнении. (5a-с) ниже [8]. Следующие выражения используются для определения число Нуслета.

$$Nu = 1.10 (Gr \cdot Pr)^{0.17} \text{ when } 10 < Ra < 10^4 \quad (5a)$$

$$Nu = 0.48 (Gr \cdot Pr)^{0.24} \text{ when } 10^4 < Ra < 10^8 \quad (5b)$$

$$Nu = 0.16 (Gr \cdot Pr)^{0.32} \text{ when } 10^8 < Ra < 10^{12} \quad (5c)$$

Здесь Ra - результат числа грасгофа, Gr - число грасгофа, Pr - число прандтля. В этом исследовании число

Прандтля составляет $Pr \sim 0,71$ в зависимости от примененного диапазона температур для воздуха.

$$Gr = g \cdot \beta (\theta_{\text{sur}} - \theta_{\text{air}}) \frac{h^3}{\nu^2} \quad (6)$$

Здесь β - коэффициент расширения, ν - кинематическая вязкость, а значения составляют $3.73 \times 10^{-3} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ и $1.83 \times 10^{-5} \text{ м}^2\text{s}^{-1}$ соответственно. Естественная конвекция допускается при $Gr/Re^2 \gg 1$, смешанная конвекция при $Gr/Re^2 \approx 1$ и принудительная конвекция при $Gr/Re^2 \ll 1$. Число Рейнольдса определяет степень турбулентности в существующей среде.

$$Re = \frac{u \cdot L}{\nu} \quad (7)$$

Здесь: u , L и ν - скорость, длина и кинематическая вязкость соответственно. (8) и (9) дают число Nu смешанной и вынужденной конвекции на вертикальных поверхностях. [8].

$$Nu = 0.332 \cdot Pr^{1/3} \cdot Re^{1/2} \text{ (смешанная конвекция на вертикальной поверхности)} \quad (8)$$

$$Nu = 0.0296 \cdot Pr^{1/3} \cdot Re^{4/5} \text{ (принудительная конвекция на вертикальной поверхности)} \quad (9)$$

Приведенные выше уравнения применимы, если $0,6 < Pr < 60$. При принудительной конвекции количество Nu для узких каналов рассчитывается по формуле. Если течение ламинарное, оно рассчитывается по (10), для турбулентного течения используется (12). Уравнения основаны на числе Nu нуслет Гранрида [9] и включают эффекты потока на входе в каналы. Гидравлический диаметр d_h используется, когда воздуховоды имеют круглую форму. (13) Используется d_h . [5.6]

$$Nu_{dh} = \frac{0.0289 Gz^{1.87}}{1 + 0.0438 Gz^{0.87}} \text{ (канал; принудительная конвекция; ламинарный поток)} \quad (10)$$

$$Gz = Re_{dh} \cdot Pr \cdot \frac{d_h}{L} \quad (11)$$

$$Nu_{dh} = 0.407 \cdot Re_{dh}^{0.55} (d_h/L)^{0.3} \quad (\text{канал; принудительная конвекция; турбулентный поток}) \quad (12)$$

Вышеприведенное уравнение можно использовать, когда $2500 < Re_{dh} < 7000$ и $3 < L/d_h < 20$. Следующее выражение используется для определения гидравлического диаметра

$$d_h = \frac{4A}{L_{per}} \quad (13)$$

Здесь: L_{per} - главный периметр

Согласно уравнениям (1) - (13), если холодный воздух направлен на теплую поверхность радиатора, мощность теплового сигнала автоматически увеличится. Это влияет как на температуру, так и на скорость потока теплого воздуха.[7]

Выводы:

В заключение следует отметить, что использование вентиляционных радиаторов в системе низкотемпературного отопления также может иметь некоторое влияние на систему вентиляции в помещении, а это означает, что FIC можно увеличить, заменив существующие радиаторы в системе отопления на радиаторы низкотемпературной вентиляции. Также возможно использование альтернативных источников энергии. Используя формулы, приведенные в этой статье, необходимо учитывать несколько факторов, влияющих на теплопередачу радиаторов. Вентиляция-радиатор с максимально узким воздушным каналом между панелями радиатора выполнено лучше всего. Узкая воздушная щель дали более высокую скорость воздуха в вентиляционном канале, что увеличило теплопередачу. Недостаток оформления площади более узкий канал вентиляции - опасность возникновения сквозняков вблизи радиатор. Следовательно, желаемый объемный расход должен быть главным фактор при определении геометрии вентиляционного канала в отношении как к риску тяги, так и к лучшему типу фильтра.

Список литературы

- [1]. H.N.E.W. Eijdens, A.C. Boerstra, Low Temperature Heating Systems: Impact on IAQ, Thermal Comfort and Energy Consumption, Annex 37 Newsletter 1,2000.
- [2]. M.A. Juusela (Ed.), Heating and Cooling with Focus on Increased Energy Efficiency and Improved Comfort, Guidebook to IEA ECBCS Annex 37, Low Energy Systems for Heating and Cooling of Buildings, VTT Building and Transport, Espoo, ISBN 951-38-6489-8, 2003.
- [3]. J.P. Holman, Heat Transfer, 9th ed., McGraw-Hill Companies Inc., 2002, ISBN:0-07-240655-0.
- [4]. I. Ekroth, E. Granryd, "Applied Thermodynamics" (in Swedish), Studentlitteratur AB, 2006, , ISBN: 9789144039800
- [5]. Abdukarimov, Bekzod Abobakirovich. "Research of convective heat transfer in solar air heaters." Наука, техника и образование 9 (2019): 16-18.
- [6]. Abobakirovich A. B., Mo'minov O.A Calculation of the thermal performance of a flat solar air heater //Достижения науки и образования. – 2019. – №. 12 53)
- [7]. Abobakirovich, Abdukarimov Bekzod, Abbosov Yorqin Sodikovich, and Mullayev Ikromjon Isroiljon Ogli. "Optimization of operating parameters of flat solar air heaters." Вестник науки и образования 19-2 (73) (2019).

QUYOSH BATAREYALARINI ISSIQLIK VA NAMLIK SHAROITLARIDA TADQIQ QILISH UCHUN RADIOMODULLI ARDUINO SIMSIZ HARORAT MONITORI ISHLAB CHIQUISH

O.M. Mamatov

Farg'ona politexnika instituti
(Qabul qilindi 1.11.2022 y.)

Microcontroller contactless temperature sensor is the most reliable tool for measuring the temperature of moving objects under the influence of constant friction from -70 to 380 ° C.

Keywords: microcontroller, infrared sensor, I2C protocol, contactless temperature measurement, display.

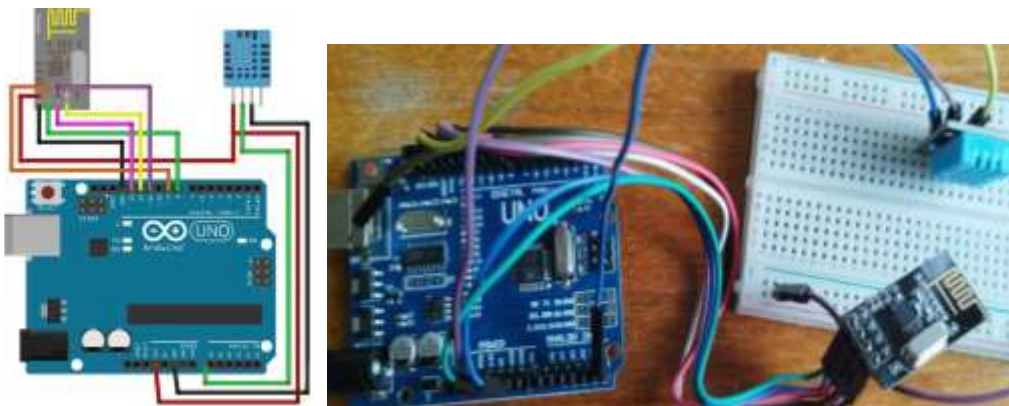
Микроконтроллерный бесконтактный датчик температуры самый надежный инструмент для измерения температуры движущихся объектов в условиях постоянного трения от -70 до 380°C .

Ключевые слова: микроконтроллер, инфракрасный датчик, протокол I2C, бесконтактное измерение температуры, дисплей.

Микроконтроллерли контактиз харорат датчиги харакатланувчи, доимий ишқаланиш тасири остида бўлувчи объекларни хароратини -70 dan 380°C gacha ўлчаишда энг ишончли восита хисобланади

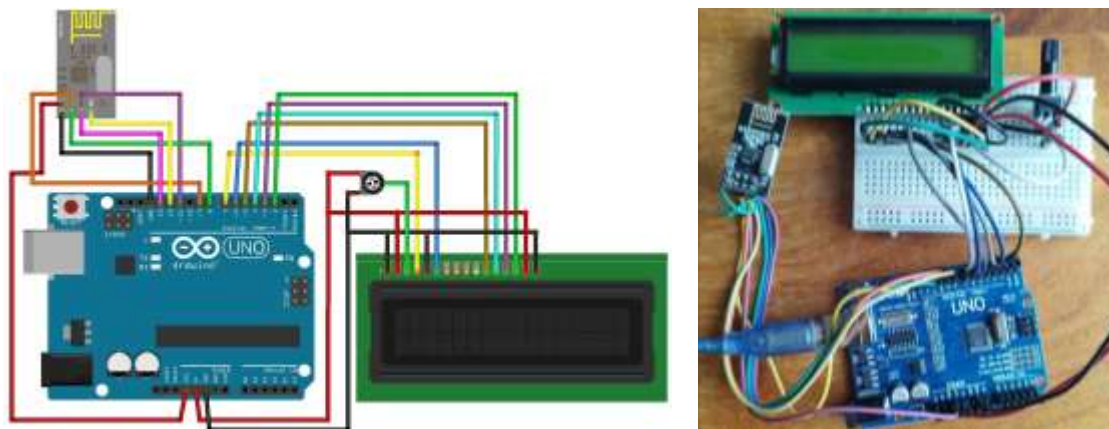
Kalit so'zlar: mikrokontroller, infraqizil datchik, I2C protokol, kontaktsiz haroratni o'lchash, display.

Hozirgi kunda quyosh batareyalaridan foydalanish tez suratlarda bilan ortib bormoqda, ularning ish samaradorligi harorat va namlikga kuchli bog'liq bo'lib Bu parametrlarni uzluksiz o'lchab borish birmuncha noqulayliklarni keltirib chiqaradi. Shu sababli simsiz aloqa vositalaridan foydalangan holda qulay sharoitlarda atrof muxit o'zgarishlarini kuzatib borishga yordam beradi Ushbu maqolada biz NRF24L01 radio moduli, DHT11 datchigi va display yordamida ikkita Arduino mikrokontrolleri o'rtasida simsiz aloqa o'rnatishni va harorat va namlik monitoringi olib borish amalga oshirilgan.



1-rasm: Uzatuvchining qurilmaning sxema.

Buning uchun biz DHT11 namlik va harorat datchigi va NRF24L01 qabul qiluvchi moduli bilan uzatuvchi Arduino mikrokontrolleriga ulaymiz xamda qabul qiluvchi Arduino mikrokontrolleriga harorat va namlik ma'lumotlarini simsiz qabul qiluvchi NRF24L01 moduli bilan birga axborotlarni ko'rsatish uchun LCD display bilan Arduino mikrokontrolleriga ulaymiz.



2-rasm: Arduino Uno, nRF24L01 va LCD displeydan iborat Qabul qiluvchining sxemasi.

Ushbu radio modullari Arduino bilan loyiha bajarubchilar orasida juda mashhur. nRF24L01 simsiz boshqaruvni zarur bo'gan turli xil loyihalarda qo'llaniladi sababi har bir modul ma'lumotlarni uzatishi va qabul qila olishi mumkin. Ushbu modullar arzon takomillashgan namunalari 1200 metr

masofagacha malumotlarni uzata oladi va har qanday mikrokontroller bilan ishlatish mumkin modul 2,4 gigagertsli diapazondan foydalanadi va u 250 kbps dan 2 Mbit / s gacha bo'lgan tezlig bilan ishlay oladi.

Biz ikkita NRF24L01 qabul qiluvchi moduli o'rtasida simsiz aloqani tashkil qilish uchun ikkita aloxida sxema yig'ilidi. Quyida rasmda ko'rsatilgan birinchi elektron sxema uzatuvchining oxirgi qismidir va u Arduino Uno, nRF24 va DHT11 namlik va harorat datchigidan iborat.

Quyida ko'rsatilgan rasmda qabul qilgichining ulanish sxemasi va yig'ilgan prototip ko'rinishi keltirilgan bo'lib u yordamida quyosh batareyalari joylashgan muxitning xarorat va namligini uzluksiz kuzatib borish mumkin.

Natijalar shuni ko'rsatdiki 100 metr atrofidagi masofadan quyosh batareyalarining xarorati xaqidagi malumotlar olindi kelajakda olingan ma'lumotlarni internet hostingga joylab hamma uchun ochiq foydalanish imkoni bo'lgan xolatga keltirish ishlari rejalashtirildi.

Адабиётлар:

- [1]. G. Vernon, Non-contact infrared thermometers, Br. J. Gen. Pract. 64 (629) (2014) 615,
- [2]. A. Mayer, "Basic Principles," Anat. Hear. by Multislice Comput. Tomogr., pp. 1–6, 2009, [3] K. Chrzanowski, Non-Contact Thermometry: Measurement Errors, SPIE Polish Chapter 7 (2001) 139.
- [3]. N. Hakan, N. Okumus, M. Aydın, T. Küçüközkan, N. Tuygun, and A. Zenciroğlu, "The comparison of temporal temperature measurement method by noncontact infrared thermometer with other body temperature measurement methods," J. Dr Behcet Uz Child. s Hosp., no. January, 2017,
- [4]. J.S. Robertson, Basic principles, Compart. Distrib. Radiotracers (2017) 11–28,
- [5]. B. Layout and A. Setup, "I2C interface for LCD Discription : Specification : Board Layout: I2C Address Setup:," 2017.

AVTOMATLASHTIRILGAN TIZIMLARDA MA'LUMOTLAR BAZASI XAVFSIZLIGIGA TAHDID

I.R. Fozilov

Farg'ona politexnika instituti, Fozilxon58@gmail.com, dvferpi@gmali.com
[\(Qabul qilindi 29.10.2022 y.\)](#)

Maqolada avtomatlashtirilgan tizimlarda ma'lumotlar bazasi xavfsizligiga tahdid, axborot xavfsizligining xususiyatlari tahlil qilinadi. Axborot xavfsizligi tushunchasi va tarkibiy qismlari, axborot xavfsizligi mohiyatining asosiy xarakteristikasi doirasidagi himoya turlari va shaxsning axborot xavfsizligini ta'minlash yo'nalishi ko'rib chiqiladi. Axborot qurollarining belgilari, tamoyillari, xususiyatlari va axborot xavfsizligini ta'minlashning asosiy dasturiy-texnik vositalari aniqlangan.

Kalit so'zlar: avtomatlashtirilgan tizimlar, ma'lumotlar bazasi, ma'lumotlar bazasi xavfsizligiga tahdid, axborot xavfsizligi, axborot muhiti, axborot, axborotni muhofaza qilish, axborot xavfsizligi.

В статье анализируются угрозы безопасности баз данных в автоматизированных системах, особенности информационной безопасности. Рассматриваются понятие и компоненты информационной безопасности, виды защиты в рамках основной характеристики сущности информационной безопасности и направленности обеспечения информационной безопасности личности. Определены признаки, принципы, свойства информационного оружия и основных программно-технических средств обеспечения информационной безопасности.

Ключевые слова: автоматизированные системы, база данных, угроза безопасности базы данных, информационная безопасность, информационная среда, информация, защита информации, информационная безопасность.

The article analyzes the threats to database security in automated systems, the features of information security. The concept and components of information security, types of protection are considered within the framework of the main characteristics of the essence of information security and the orientation of ensuring information security of the individual. The signs, principles, properties of information weapons and the main software and hardware means of ensuring information security are determined.

Keywords: *automated systems, database, database security threat, information security, information environment, information, information security, information security.*

Jamiyatning sanoatdan axborotga o'tish jarayoni davom etayotgan bir sharoitda axborotning tobora ortib borayotgan oqimida harakat qilish, ular bilan samarali ishlash qobiliyatining ahamiyati ortib bormoqda [1]. Jamiyat hayotining barcha jabhalarida faol foydalanilayotgan global tarmoqning imkoniyatlari bilim va amaliyotning turli sohalarida ishonchli ma'lumotlarni olish uchun axborot tizimlarida tashkil etilgan ma'lumotlar yig'indisi bo'lgan axborot resurslariga asoslanadi [2]. Biroq, axborotning roli oshishi bilan birga, axborot xavfsizligi vositalari orqali ta'minlanadigan uni himoya qilishning ahamiyati ham ortib bormoqda.

Ishning maqsadi axborot xavfsizligi xususiyatlarini o'rganishdir. Bunga erishish uchun ko'rib chiqilayotgan mavzu bo'yicha ilmiy nashrlar va adabiy manbalarni tahlil qilish va sintez qilish usullaridan foydalanilgan.

Axborot xavfsizligi (Axborot xavfsizligi) - axborot va axborot infratuzilmasi tomonidan belgilanadigan xavfsizlik ob'ektining xususiyatlariga zarar etkazishning mumkin emasligi. IB quyidagilarni o'z ichiga oladi:

- axborot makonining xavfsizlik holati, buning natijasida uning shakllanishi va rivojlanishi davlat, fuqarolar va tashkilotlar manfaatlariga muvofiq ta'minlanadi;
- axborotning yaxlitligi, maxfiyligi va mavjudligi kabi xususiyatlarining buzilishini istisno qiladigan yoki sezilarli darajada murakkablashtiradigan holati;
- axborotdan qat'iy belgilangan maqsadda va tizimga salbiy ta'sir ko'rsatmasdan foydalanish imkonini beruvchi infratuzilmaning holati;
- ma'lumotlarni yig'ish, jamlash va qayta ishlash, umumiy iqtisodiy tahlil va iqtisodiy rivojlanishni prognozlash, boshqaruv, muvofiqlashtirish va qarorlar qabul qilish tizimlari kabi telekommunikatsiya va axborot tizimlari va boshqaruv tuzilmalarini o'z ichiga olgan iqtisodiy komponent;
- axborot tarmoqlari va ma'lumotlar bazalarini, moliyaviy hisob-kitoblar va ayirboshlash tizimlarini qamrab oluvchi moliyaviy komponent.

Axborot xavfsizligi tizimlarini takomillashtirishdan tashqari, axborot tizimlarining auditi ma'lumotlarni himoya qilishning muhim tarkibiy qismi hisoblanadi [4]. U qo'llaniladigan axborot texnologiyalarining hozirgi holati to'g'risida ob'ektiv va tizimli ma'lumotlarni olishdan iborat bo'lib, ularning zaif tomonlarini o'z vaqtida aniqlash va bartaraf etish imkonini beradi.

Axborot xavfsizligining mohiyati jamiyat va iqtisodiyotning normal rivojlanishi uchun shart-sharoitlar yaratishga qaratilgan axborot resurslaridan foydalanish bilan bog'liq ustuvor manfaatlarga nisbatan faol himoyani shakllantirishdan iborat [2-4]. Axborot xavfsizligini ta'minlash axborot muhitining murakkabligi va xilma-xilligi tufayli murakkab vazifadir. Axborot xavfsizligini ta'minlash muammosini hal qilish uchun tashkiliy, qonunchilik va dasturiy-texnik vositalardan foydalanishni talab qiladi, ular yig'indisiga jalb qilinishi kerak, chunki agar ushbu jihatlardan kamida bittasi e'tibordan chetda qolsa, axborot yo'qolishi ehtimoli ortadi. uning zamonaviy jamiyatdagi roli tobora muhim ahamiyat kasb etmoqda.

Ma'lum bo'lishicha, branmauerlar tomonidan tarmoqning "bir burchi"ga yashirib qo'yilgan ma'lumotlar bazasi (MB) serverlari xavfsizligiga tahdid to'g'ridan-to'g'ri internetga bog'langan veb-serverlardagiga qaraganda ancha sezilarli darajada ekan. Chunki internet foydalanuvchilari veb-serverlardan o'z fayllari xavfsizligi ta'minlanishi qat'iy talab qilishsa, ma'lumotlar bazasi serverlari yaratuvchilari oldida bunday ma'suliyat doim ham qat'iy qo'yilavermaydi. Lekin bu bilan ma'lumotlar bazasini boshqarish tizimlari (MBBT) yaratuvchilarining o'z mahsulotlarida axborot xavfsizligiga e'tibor bermaydi degan xulosa chiqarib bo'lmaydi. Chunki ular axborot xavfsizligi borasida tinimsiz ravishda ish olib borishmoqda va bu sezilarli natijalarga olib kelmoqda.

Avtomatlashtirilgan tizimlarning ishi asosan tarmoq bilan bog'liq bo'lgani uchun, tarmoq darajasidagi tahdid haqida gapirib o'tmoqchiman.

Odatda axborot tizimlariga tahdid ularning “ojiz” tomonlarini topish bilan boshlanadi. Dastlabki yillarda Oracle va Microsoft kompaniyalari taqdim etgan MBBT esa ko‘plab ana shunday “ojiz” tomonlarga ega edi.[5]

Tarmoq darajasidagi tahdid ikki xil usulda amalga oshirilishi mumkin: “tutib olingan” paketlardan nusxa olib tuzilgan buzg‘unchi dastur tarkibida kerakli o‘zgartirishlar bilan birgalikda uni serverga jo‘natish yoki foydalanilayotgan protokol uchun maxsus biblioteka yozish. Birinchi usulning afzalligi tezlik bo‘lsa, ikkinchi usulning afzalligi undan keyigi “hujumlar”da ham foydalanish mumkinligidadir.

Ko‘plab MBBT ma’lumotlarni SQL yordamisiz qayta ishlash imkonini beradi. Bunday hollarda HTTP va FTP kabi standart protokollar yordamida tayaniladi. Masalan Oracle 9 odatda HTTP (8080 porti) va FTP (2100 porti) ga tayanuvchi Oracle XDB (XML Database) protokolini qo‘llaydi. Unda veb-serverga uzun foydalanuvchi nomi yoki parol jo‘natilishi buferning to‘lib qolishiga olib keladi.

Lokal miqyosdagi tahdid o‘z navbatida ikki usuldan iborat. Birinchi usulda server funksiyalari operasion tizim buyruqlari sifatida kiritilsa, ikkinchi usulda server funksiyalari buferning to‘lib qolishidan foydalanadi. Lekin har ikki usulda ham tahdid tug‘diruvchi kod SQL tilida yoziladi. SQL tili va uning kengaytuvchilari dasturlash tillariga o‘xshash bo‘lgani sababli tahdid kodini maxsus kodirovka orqali yashirish mumkin. Bunday hollarda MBBT ma’lumotlarni himoya qilishigina emas, balki mavjud tahdidni aniqlashi ham amrimahol. Hatto tahdidlarni aniqlash (Intrusion Detection Systems) va ularni bartaraf qilish (Intrusion Prevention Systems) tizimlari ham bu usul oldida ojiz qolishi mumkin. Maxsus kodirovka qilingan 246 hujumga quyidagi misol yaqqol namuna bo‘la oladi: to‘g‘ridan-to‘g‘ri hujumdan oldin dastur kodi (balki shifrlangan holda) maxsus jadval kiritiladi. Keyin ikkinchi so‘rov kodi uni EXYEC buyrug‘i yordamida ishga tushiradi¹³:

Birinchi so‘rov: INSERT INTO TABLE1 (foo) VALUES ('EXPLOIT')

Ikkinchi so‘rov:

DECLARE @bar varchar(00)

SELECT @bar = foo FROM TABLE1

EXYEC (@bar)

Kimdir bunday hujumlardan EXYEC buyrug‘ini aniqlash orqali saqlanish mumkin deb aytishi mumkin. Lekin bunday ko‘rinishdagi so‘rovlarning ishi standart so‘rovlar ishidan zarracha farq qilmaydi va ularni oddiy so‘rovlardan ajratib olish qiyin.[6]

Yuqoridagilardan kelib chiqib shuni aytish mumkinki, ma’lumotlar bazasi serverlariga hujum boshqa barcha dasturlarga uyushtiriladigan hujum kabi amalga oshiriladi. Yagona farq shundan iboratki, server ishini izdan chiqarish kompilyator ishini buzish kabi bo‘lib, server hujumni osonlashtiruvchi moslashuvchan vosita va dasturiy konstruksiyalarni o‘z ichiga oladi. Tizim administratorlari serverlarning ushbu ojizliklarini bilishlari va hujum kutilishi mumkin bo‘lgan kanallarni himoyalashlari lozim. Shuningdek ma’lumotlar bazasi serverlarida ma’lumotlar xavfsizligini ta’minlashni IPS/IDS tizimlariga ishonib bo‘lmaydi. Chunki yuqorida aytib o‘tilganiday ushbu tizimlar hujum maqsadida yaratilgan va shifrlangan SQL kodlarini odatdagi so‘rov kabi o‘tkazib yuborishi va ko‘ngilsiz vaziyatlar yuzaga kelishining oldini ola bilmasligi mumkin. Shuning uchun himoyaning samarali usuli sifatida serverga jo‘natilayotgan so‘rovlarni asosli ravishda to‘xtatish (blokirovka qilish) dan foydalanish maqsadga muvofiq.

Adabiyotlar

- [1]. Sidelnikova N.V., Besedina T.V. Axborot xavfsizligi // Ta’lim. Karyera. Jamiyat. 2018 yil. 1-son (56). 71-72-betlar.
- [2]. Gracheva E.A. Axborot xavfsizligi // Tashqi siyosatdagi Nyuman. 2020 yil. 3-jild, 54-son (98). 57-59-betlar.
- [3]. Yasenev V.N., Dorozhkin A.V., Sochkov A.L., Yasenev O.V. Axborot xavfsizligi: darslik. Nafaqa, jami ostida. ed. V.N. Yasenev. / Nijniy Novgorod: Nijniy Novgorod shtati. un-t im. N.I. Lobachevskiy, 2017. 198 b.
- [4]. Ustinov D. Axborot xavfsizligining mohiyati // Gumanitar va tabiiy fanlar xalqaro jurnali. 2017. No 12. S. 146-151.

- [5]. Koziol Dj., Lichfield D., Eytel D., Enli K. va b. Isskustvo vzloma i zaщity sistema (ing. tilidan Ye.Matveyeva tarj.) – SPb.: Piter, 2016.
- [6]. Vladimirov, A.A. Wi-fu: «boyevyye priyomy vzloma i zaщity besprovodnykh setey (ing. tilidan tarj. A.A.Slinkin) – M.: NT Press, 2015.

UDK 621-314.212

KUCH TRANSFORMATORLANI ISHLASH SAMARODORLIGIGA IZALATSIYALOVCHI MOYNING TA'SIRI VA MOYNI QAYTA ISHLASH

N.U. Karimov

*Farg'ona politexnika instituti, nematulla.karimov@ferpi.uz
(Qabul qilindi 31.10.2022 y.)*

Transformatorlarni ishlash samaradorligiga izalatsiyalarni tasiri va izolatsiyalarni qanday qayta ishlatish usullari keltirilgan. Transformator moyini tozalash usullari va ushbu usullarda tozalangan moyning ishlash davri o'zgarishi keltirilgan

Kalit so'zlar: transformator, moy, dinamik qovushqoqlik, tebranish tezlanishi, moy harorati, mexanik aralashmalar.

Представлено влияние изоляции на характеристики трансформаторов и способы повторного использования изоляции. Представлены способы очистки трансформаторного масла и изменение срока службы масла, очищенного при этих способах.

Ключевые слова: трансформатор, масло, динамическая вязкость, виброускорение, температура масла, механические смеси.

The effect of insulation on the performance of transformers and how to reuse insulation are presented. The methods of cleaning transformer oil and the changes in the service life of oil cleaned in these methods are presented

Key words: transformer, oil, dynamic viscosity, vibration acceleration, oil temperature, mechanical compounds.

Zamonaviy elektr tarmoqlarining ishonchligi va samaradorligi kuch transformatorlariga bog'liq. Transformatorning ishlamay qolishi juda qimmatga tushishi mumkin. Hamma narsani hisobga olsak (yangi transformatorning narxi, ishdan chiqqan transformatorni yo'q qilish, tashish, o'rnatish va h.k.), xarajatlar millionlab dollarlarni tashkil qilishi mumkin. Transformatorlar elektr energetika sanoatida muhim rol o'ynaydi. Transformatorlar xavfsiz foydalanish uchun boshqa tizim istemolchilari uchun quvvatni mos darajalarga aylantiradi. Transformatorlar uzoq ishlashi uchun ularga xizmat ko'rsatish kerak. Bundan tashqari, transformatorning samarali ishlashi uchun sifatli va toza moy juda muhimdir. Transformator moyining sifatiga uzoq muddat ish jarayonida bolishi va tashqi muhit katta ta'sir krsatadi.bundan tashqari transformator moyiga kislotalar, metall changlari, namlik va boshqalar kabi nomaqbul materiallarga ta'sir qiladi. Transformatorlarda erigan gazlar, chang va boshqa ifloslantiruvchi moddalar bo'lsa, moyni filtrlash va tozalash uchun chora ko'rish talab etiladi.

Transformatorlarga texnik xizmat ko'rsatish va xizmat ko'rsatish markazlari transformator moylarini filtrlash usullaridan foydalangan holda moyni qayta ishlash uchun yuqori sifatli uskunalarga ega. Ushbu usullar transformatorga texnik xizmat ko'rsatuvchi xodimlar uchun mukammal ishlash, xavfsizlik va foydalanish qulayligini ta'minlashga yordam beradi.

Transformatorning ishdan chiqishining asosiy sababi bu uskunaning eng zaif bo'g'ini bo'lgan shikastlangan izolyatsiyadir. Zamonaviy transformatorning izolyatsiyalash tizimi ikkita komponentdan iborat: suyuq izolyatsiya (transformator moyi) va qattiq izolyatsiya (sellyuloza).

Qog'oz izolyatsiyasining qarishi quyidagi omillarga bog'liq:

*yuqori haroratning uzoq ta'siri;

*atrof-muhit (namlik, havo va boshqalar);

*namlik, kislorod va neft va selluloza oksidlanish mahsulotlarining ta'siri.

Transformator moyini almashtirish. Transformatoridagi yog 'ma'lum standartlarga mos kelishi kerak. Uning sifati turli omillar (yuqori harorat, namlik, kislorod va boshqalar) ta'sirida ish paytida asta-sekin pasayib, moyni to'liq o'zgartirish yoki doimiy foydalanish uchun uni qayta tiklash to'g'risida qaror qabul qilish kerak bo'lgan darajaga etadi. Muntazam moy almashtirish odatda barcha muammolarni hal qila olmaydi. Transformatoridan eski moy to'liq tushirilganda ham eski moyning bir qismi selluloza izolyatsiyasida va o'rash yuzalarining ko'pchiligida va transformator idishining ichki yuzasida plyonka sifatida qoladi. Bu moy yangi moyni ifloslantiradi va uning sifati keskin pasaytiradi. Shuning uchun optimal jarayon nafaqat transformatorni yangi yoki qayta tiklangan moy bilan to'ldirishni, balki transformatorning qattiq izolyatsiyasini tozalashni ham o'z ichiga olishi kerak.

Transformatorning ishlash muddatini uzaytirish bo'yicha zamonaviy yondashuvni moyni qayta tiklashni, ham moyning uzluksiz regeneratsiyasi bilan transformator orqali issiq moyning aylanishini o'z ichiga oladi. Transformatoridagi issiq moyning aylanishi selluloza izolyatsiyasini tozalaydi va transformatorning ishonchligini oshiradi. Transformatorlarni issiq moy bilan tozalash quyidagi tarzda amalga oshiriladi. Moy o'rashlarda to'plangan cho'kindi eriydigan haroratgacha qizdiriladi, odatda taxminan 80 ° S. Yog 'transformatorning pastki qismidan CMM-R blokiga olinadi, u erda issiqlik va vakuum ta'sirida gazzizlanadi, filtrlanadi va maxsus Fuller tuproq sorbenti bilan qayta tiklanadi. U yerdan yog 'transformatorning yuqori qismiga etkazib beriladi. Neft shu tarzda aylanib, cho'kindilarni o'rashlardan eritib yuboradi. CMM-R qurilmasi kerak bo'lganda to'yingan adsorbentni avtomatik ravishda qayta faollashtirishi mumkin. Qayta faollashtirilgandan so'ng, Fullerning yana 300 marta ishlatish mumkin, bu 1,5-2 yillik ishlashga teng. Transformator moyini tozalashda xavfsizlik eng muhim jihatdir Transformatorni issiq moy bilan tozalashdan oldin operator gaz miqdori chegaradan past ekanligiga va transformator og'ir holatda emasligiga ishonch hosil qilib, onlayn (quvvatlangan) ishlash xavfsiz yoki yo'qligini aniqlash uchun moy namunalarini olishi kerak. Jarayon TXT (Transformator xavfsizligi tizimi) dan foydalanishni talab qiladi. Tizim moy darajasi bilan jihozlangan. Operator kritik darajalarni o'rnatadi va agar moy darajasi bu darajadan oshsa, tizim avtomatik klapanlarni ishga tushiradi, yuqori va pastki eshiklarni yopadi, transformatorni blokdan uzib qo'yadi va potentsial xavfli vaziyatlarning oldini oladi.

Transformatorlarni issiq moy bilan tozalashning afzalliklari

Transformatorlarni GlobeCore issiq moy bilan tozalash quyidagi afzalliklarni beradi:

*bir vaqtning o'zida moyni qayta tiklash va transformator sariqlaridan cho'kindilarni olib tashlash;

*transformatorning ishonchligini oshirish;

*transformatorning ishlamay qolish muddatini qisqartirish;

*transformatorga texnik xizmat ko'rsatish va izolyatsiya moylarini yo'q qilish xarajatlarini kamaytirish;

*Transformatorning ishlash muddatini 20-25 yilga uzaytirish.

Izolyatsiyalovchi moy turlari

Parafin asosidagi - ko'p miqdorda n-parafinni o'z ichiga olgan maxsus xom ashyolardan olingan. Ushbu turdagi izolyatsion moylar nafta asosidagiga qaraganda kamroq oksidlanadi.

Nafta asosida - kam miqdorda n-parafin o'z ichiga olgan maxsus xom ashyolardan olingan.

Izolyatsiya qiluvchi moydan foydalanish paytida uning sifatiga ta'sir qilishi mumkin bo'lgan materiallar ta'sir qilishi mumkin. Haddan tashqari yuqori harorat, oksidlanish va boshqa ko'plab omillar tufayli u ishlamaydi.

Natijada, moyning rangi qorayadi va undagi kislota ko'paya boshlaydi. Yog 'qo'shimchalari transformatorlarning buzilishining asosiy sabablaridan biridir.

Transformatorning ishdan chiqishiga yo'l qo'ymaslik uchun sizning izolyatsion moyingiz har qanday ifloslanish, axloqsizlik va namlikdan xoli bo'lishi kerak. Shunday qilib, transformator moyini filtrlash jarayoni kerak.

Ushbu protsedurada izolyatsion moy sinovdan o'tkaziladi va transformatorlar samarali ishlashi uchun ishlov beriladi.

Transformator moylarini filtrlashning afzalliklari

*Moyning izolyatsion xususiyatlari yaxshilanadi

*Transformatorlarning ishlash muddati uzoqroq

*Transformatorning buzilishini kamaytiradi

*Sifatli mashinaga ega bo'lish uchun sarmoyadan yaxshi daromad

Agar izolyatsion moy bu jarayondan o'tmasa, u quyidagilarga olib kelishi mumkin:

*Elektr yoyi - tizimning buzilishiga olib keladigan elektr yoyi hosil bo'lishi

*Haddan tashqari qizib ketish - moyning haddan tashqari qizishi

*Korona razryadlari - suyuqlikning ionlanishi natijasida yuzaga keladigan elektr zaryadsizlanishi

*Transformator moyining izolyatsion quvvati pasayadi

Izolyatsiyalovchi moyni filtrlash jarayoni

1. Moy haroratining ko'tarilishi

Birinchi qadam namlik va gazlarni ajratib turadigan yashirin issiqlikni berish uchun yog 'haroratini 65 ° C ga ko'tarishdir. Yog 'qovushqoqligining pasayishi tufayli moyni isitish filtrlashni osonlashtiradi.

2. Kir va kirlarni olib tashlash Ikkinchi qadam, izolyatsion moydan loy va kirni olib tashlashdir. Transformator moyidagi kirni yo'q qilishning 2 usuli mavjud.

3. Izolyatsiya qiluvchi moyni suvsizlantirish va gazzizlantirish

Bu izolyatsion moyni namlash va gazlarni olib tashlash bosqichidir. Bu jarayon gazzizlantirish kamerasida yakunlanadi.

Xulosa

Transformatorlaringiz samarali ishlashi uchun transformator moyini saqlash kerak. Bu nafaqat qurilmangizning ishlash muddatini uzaytirishga, balki uning samaradorligini oshirishga ham yordam beradi.

Adabiyotlar

- [1]. ГОСТ 1983-2015 Межгосударственный стандарт. Трансформаторы напряжения Общие технические условия// Москва Стандартиформ 2016.
- [2]. А.В.Тюрюмина, В.С.Секацкий, А.П.Батрак. Применение метода акустической эмиссии для диагностики силовых трансформаторов// Техническая физика заграничные чтения- 2017. 293-296 с.
- [3]. А.Ю.Гурьянов. Современные методы диагностики силовых трансформаторов// Энергообеспечение, энергосбережение и эффективное использование энергии 310-312 с.

EFFECT OF HIGH TEMPERATURE ON RELIABILITY OF OPERATION OF OIL POWER TRANSFORMERS

D.T. Yusupov¹, M.Sh. Muhammadjonov², D.R.Abduraximov²

¹ Institute of Energy Problems of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan,
Fergana polytechnic institute,
(Received on October 31 rd, 2022)

Abstract. In the article, the results of measuring the temperature of the oil power transformer in the case where it is divided into three parts are presented on the basis of a daily schedule. The influence of the temperature of the upper part of the power transformer on the reliability of the transformer was determined. The probability of reliable operation was expressed on the basis of reliability theory. The article also provides information about the probability of failure, and it was found that the increase in transformer temperature reduces the reliability of operation and increases the probability of failure.

Keywords: Transformer, heat, reliability theory, probability theory, high temperature, variable environment, measurements.

Аннотация. В статье представлены результаты измерения температуры масляного силового трансформатора в случае его разделения на три части на основе суточного графика. Определено влияние температуры верхней части силового трансформатора на надежность трансформатора. Вероятность безотказной работы выражалась на основе теории надежности. В

статье также приведены сведения о вероятности отказа, и установлено, что повышение температуры трансформатора снижает надежность работы и увеличивает вероятность отказа.

Ключевые слова: трансформатор, тепло, теория надежности, теория вероятностей, высокая температура, переменная среда, измерения.

Annotatsiya. Maqolada moyli kuch transformatorining harorati uch qisimga bo'lgan holatda o'lchov natijalari sutkalik jadval asosida keltirildi. Kuch transformatorining yuqori qismi haroratini transformator ishonchligiga ta'siri aniqlandi. Ishonchli ishlash ehtimoli ishonchlilik nazariyasi asosida ifodalandi. Maqolada ishdan chiqish ehtimoli haqida ham ma'lumotlar keltirilgan bo'lib transformator haroratining ortishi ishlash ishonchligini kamaytirib ishdan chiqish ehtimolini ortishiga bog'liqligi aniqlandi.

Kalit so'zlar: Transformator, issiqlik, ishonchlilik nazariyasi, ehtimollar nazariyasi, yuqori harorat, o'zgaruvchan muhit, o'lchovlar.

Currently, many works aimed at increasing the service life of power oil transformers are being carried out. One of them is research taking into account climate factors and early detection of possible malfunctions, and conducting scientific research on this is one of the urgent issues of today. The level of reliability of oil power transformers is set by the manufacturing plant as 25-30 years based on the requirements of GOST [1]. However, when there are deviations from the specified GOST requirements, the operational reliability of power transformers decreases. One of them and the main one is the increase in the temperature of the transformer, if the temperature of the heating point of the transformer is higher than 98 °C, it leads to faster aging of the insulation of the coil [2, 4]. The rate of deterioration of transformer insulation increases exponentially at temperatures up to 140 °C, every 6 °C increase in temperature from the nominal value leads to a halving of the service life [2, 4].

According to the theory of probability, the decrease in the probability of reliable operation of electrical installations, including the power transformer, allows it to proportionally and inversely increase the probability of failure of the device.

1) The probability of reliable operation of power transformers $P(t)$ is the probability that there will be no failure of power transformers in certain modes and operating conditions during a certain period of time [3]:

$$P(t) = \{T \geq t\}, \quad (1)$$

Here: t is the time of continuous operation of the system until the first failure. This function fully determines the reliability of the system and its individual elements.

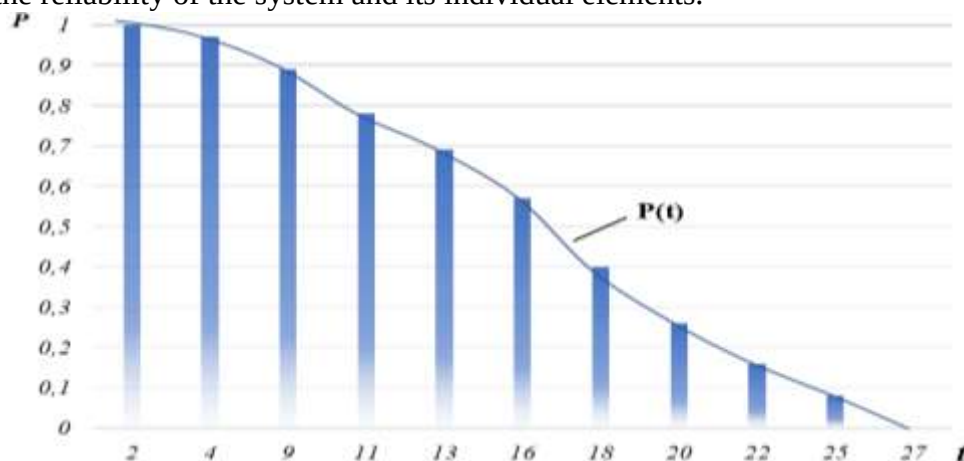


Figure 1. Probability of reliable operation of power transformers

In practice, knowing the statistical (operational) information about failures, it can be determined by the following expression (2) [3].

$$P(t) = \frac{N_0 - n(t)}{N_0}, \quad (2)$$

Here: N_0 — is the number of researched transformers; $n(t)$ is the number of investigated transformer failures.

2) The probability of failure of power transformers $Q(t)$, i.e. the probability of at least one failure in a certain time interval t [3]:

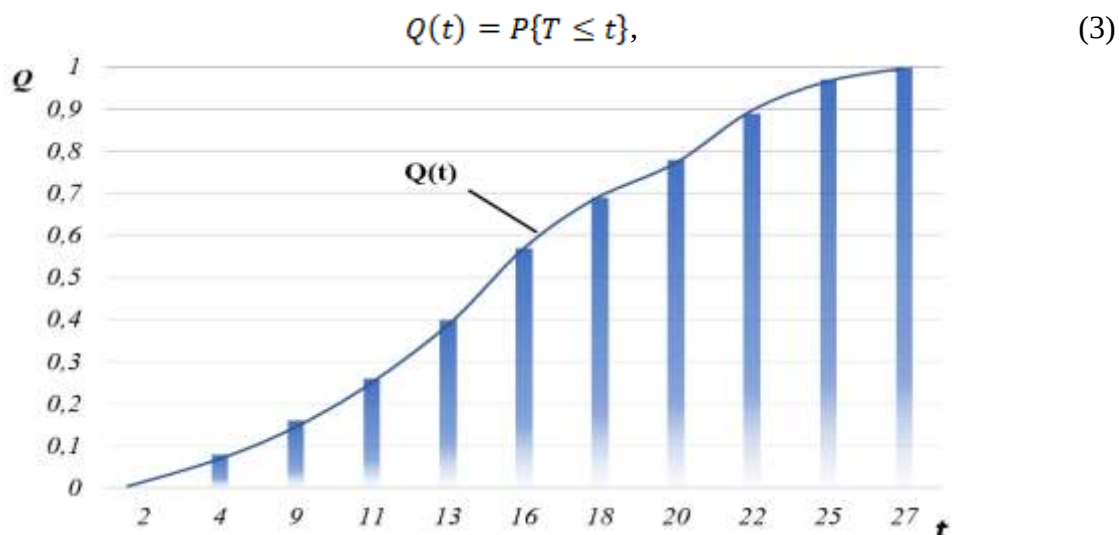


Figure 2. Probability of failure of power transformers

Since the probability of failure of power transformers and the probability of their reliable operation are incompatible and contradictory events, the following expression (4) corresponds to [3].

$$Q(t) = 1 - P(t), \quad (4)$$

We can use formula (5) to statistically determine the probability of failure of power transformers[3]

$$Q(t) = \frac{n(t)}{N_0}, \quad (5)$$

As a result of the conducted research, it was found that the effect of temperature on the operation of the transformer, the increased probability of failure occurs as a result of the malfunctions caused by high temperature. According to the results of measurements of transformers during the research, they were divided into three parts. They are divided into upper, middle and lower parts, this division is mainly based on the temperature difference.

A lot of data on measurement statistics was collected, that is, mainly in spring, summer and autumn months, temperature analysis of power oil transformers with different power and cooling systems. Table 1 below presents the results of one-day temperature measurement of TMG-1600/6-0.4 Y1 power transformer taken in July of summer [5].

Table 1

Daily measurement results of the TMG-1600/6-0.4 Y1 power transformer

Research time, hours	Outdoor temperature, °C	Transformer top temperature, °C	The temperature of the middle part of the transformer, °C	The temperature of the bottom part of the transformer, °C	Threshold temperature, °C	Load current, A	Load factor, %
01-00	33	78	67	56	98	1700	0,7
02-00	33	78	67	56	98	1700	0,7
03-00	34	79	69	57	98	1700	0,7
04-00	34	79	68	58	98	1700	0,7
05-00	35	81	70	59	98	1800	0,8
06-00	35	82	71	59	98	1800	0,8
07-00	38	83	73	61	98	1800	0,8
08-00	39	84	74	62	98	1800	0,8
09-00	40	85	75	62	98	1800	0,8
10-00	41	86	75	63	98	1800	0,8
11-00	42	86	76	64	98	1800	0,8

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

12-00	42	87	77	65	98	1800	0,8
13-00	43	88	78	66	98	1800	0,8
14-00	43	88	79	66	98	1800	0,8
15-00	41	86	76	64	98	1800	0,8
16-00	41	85	74	63	98	1800	0,8
17-00	41	83	73	61	98	1500	0,6
18-00	39	82	71	58	98	1500	0,6
19-00	38	81	69	56	98	1500	0,6
20-00	35	81	67,3	55	98	1500	0,6
21-00	34	78	67	53	98	1700	0,7
22-00	33	78	66	52	98	1700	0,7
23-00	30	77	65	51	98	1700	0,7
24-00	29	76	64	51	98	1700	0,7

Based on the table above, the probability of reliable operation of the transformer based on the temperature of the upper part of the transformer is presented in Figure 3 below, according to which we can see that the increase in temperature leads to a decrease in the reliability of operation.

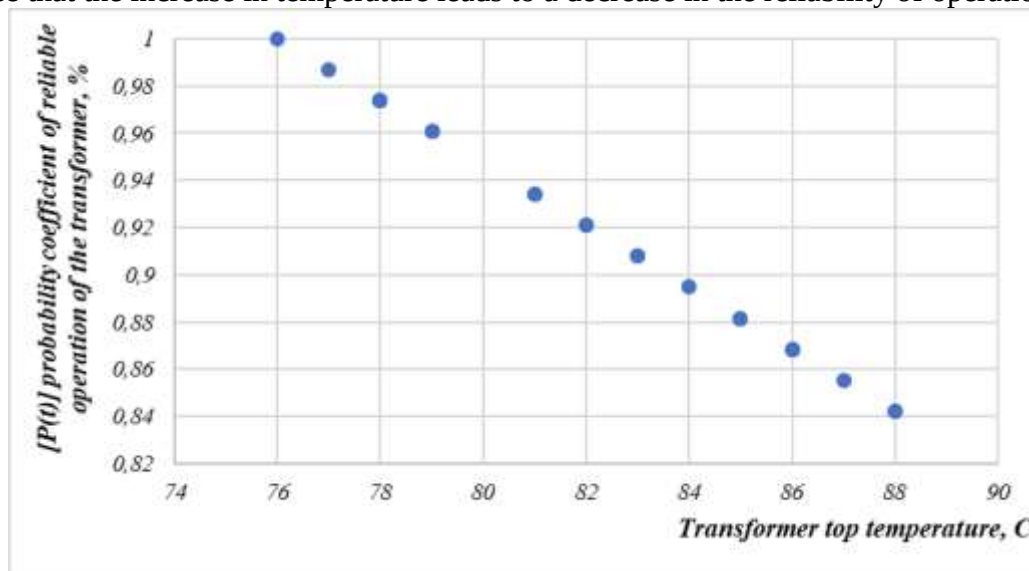


Figure 3. The dependence of the temperature of the upper part of the transformer on the reliability of operation

According to the results of the conducted research, the operational reliability of oil power transformers depends on their temperature, and it was expressed on the basis of the given table that the increase in temperature, in turn, depends on the temperature of the wet environment. This high temperature mainly occurs in the summer months, and in this case, by placing an additional cooling device for transformers, we can reduce the temperature, reduce the burning of the insulation under the influence of heat, and increase the reliability of operation.

References

- [1]. GOST 11677-85. Трансформаторы силовые. Общие технические условия //Межгосударственный стандарт. ИПК Издательство стандартов. г.Москва, 2002 г. 39 с.
- [2]. Albuquerque R., Mendes J.C., Marcondes R. TrafoSiteRepair of a HVDC Transformer, CIGRE Paris Session 2004
- [3]. A.S. Rasulov, G.M. Raimova, X.K. Sarimsakova. Ehtimollar nazariyasi va matematik statistika: // Darslik./ T: O'zbekiston faylasuflari milliy jamiyati nashriyoti, 2006 yil. 15-21 b.
- [4]. Mendes R.A. Marcondes, J. Nakamura, On-Site Tests on HV Power Transformers, CIGRE Paris Session 2004
- [5]. Yusupov D.T., Muhammadjonov M.Sh. "Moyli kuch transformatorlarining issiqlik jarayonlarini yuzaga kelish sabablarini tadqiq qilish" FarPI, Ilmiy-texnika jurnali, ISSN 2181-7200, Maxsus son №5, 2022, 197-200 betlar.

QUYOSH KOLLEKTORLARINING SIRTIDA HOSIL BO'LUVCHI HARORATNI MASOFADAN O'LCHASH

A.A. Quchqarov, A.A. Abduraimov, Z.O. Obidjonov, A.A. Aliyev, N.R. Yo'ldasheva

Farg'ona politexnika instituti
(Qabul qilindi 31.10.2022 y.)

Annotatsiya: Ushbu maqolada quyosh kollektorlarida hosil bo'layotgan issiqlik haroratini masofadan turib avtomatik o'lchash va nazorat qilish usulining sxemasini ishlab chiqish va tadqiq qilish bo'yicha izlanishlar olib borilgan. Quyosh suv isitgich kollektorlaridagi issiqlik haroratini masofadan turib avtomatik nazorat qilinishi uchun o'lchash usulining prinsipial sxemasi ishlab chiqilgan. Ushbu qurilma quyosh suv isitgich kollektorlaridan foydalaniladigan katta quyosh elektrostansiyalarda qo'llanilishi yoki inson etib borolmaydigan joylarda, zaxarli gazlar bo'lgan bino va inshootlarda quyosh suv isitgich kollektorlarini issiqlik haroratini masofadan nazorat qilishda qo'llanilishi mumkin.

Kalit so'zlar: quyosh kollektorlari, mikrokontroller, radio aloqa, radio modul, to'lqin, to'lqin zaiflashishi, to'lqin kuchi.

Аннотация: В данной статье проведены исследования по разработке и исследованию схемы метода дистанционного автоматического измерения и контроля температуры тепла, вырабатываемого в солнечных коллекторах. Разработана принципиальная схема метода измерения температуры тепла в коллекторах солнечных водонагревателей для дистанционного автоматического управления. Это устройство может быть использовано в крупных солнечных электростанциях с использованием коллекторов солнечных водонагревателей или дистанционного управления температурой тепла коллекторов солнечных водонагревателей в труднодоступных местах, зданиях и сооружениях с ядовитыми газами.

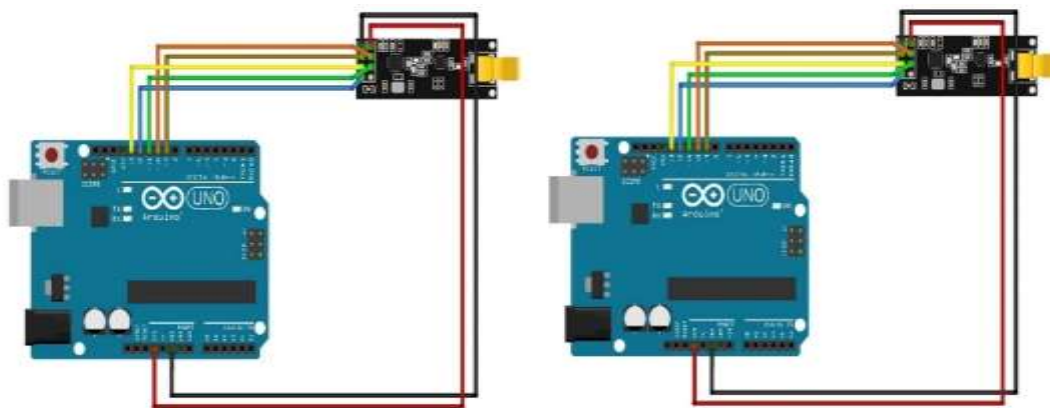
Ключевые слова: солнечные коллекторы, микроконтроллер, радиосвязь, радиомодуль, волна, затухание волны, мощность волны.

Abstract: In this article, research was conducted on the development and research of the scheme of the method of remote automatic measurement and control of the heat temperature generated in solar collectors. The principle scheme of the method of measuring the heat temperature in solar water heater collectors for remote automatic control has been developed. This device can be used in large solar power plants using solar water heater collectors or remote control of heat temperature of solar water heater collectors in inaccessible places, buildings and structures with toxic gases.

Key words: solar collectors, microcontroller, radio communication, radio module, wave, wave attenuation, wave power.

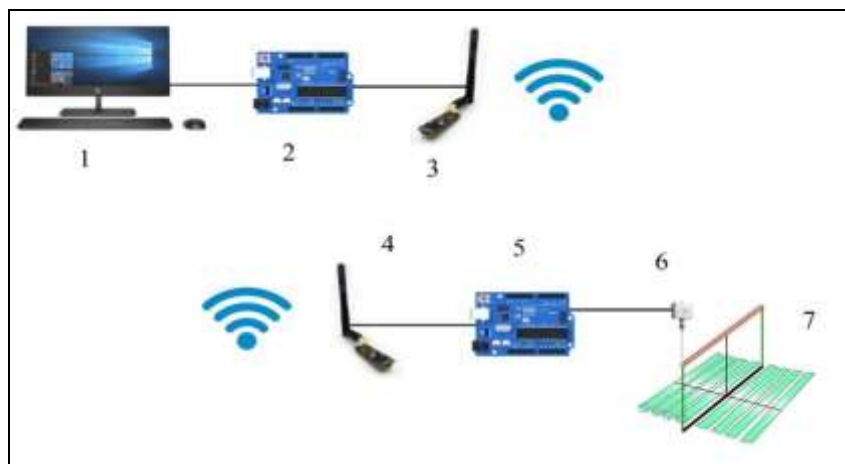
Hozirgi kunda zamonaviy qurilmalar, mikrokontrollerlar, aqlli relelar va yana juda ko'plab komponentlar mavjud. Bular orasida turli xil dasturlanuvchi mikrokontrollerlar, mikroprotessorlar bor, bularga Arduino Uno, Arduino nano PLC va boshqalarni misol qilib olsak bo'ladi. Biz ushbu qurilmani ishlab chiqish uchun Arduino Uno mikrokontrollerini tanlab oldik. Arduino Uno mikrokontrolleridan tashqari biz qurilmaning ikki qismi orasida simsiz aloqa o'rnatish uchun NRF24L01 radio modulini tanlab olindi. Ushbu radio modulning ikki xil turi mavjud. Birinchisi oddiy versiyasi va ikkinchisi kuchaytirgich antenna o'rnatilgan versiyasi. Biz kuchaytirgich antenna o'rnatilgan versiyasini tanlab oldik. Sababi uning signal yuborish masofasi uzoqroq. Issiqlikni o'lchash uchun K tipli termopara tanlab olindi. Bu termoparaning issiqlik haroratini o'lchash diapazoni 400 °C gacha va bu biz uchun etarli bo'ladi. Ushbu qurilmani ishlab chiqish uchun bizga 2 ta Arduino Uno platasi, 2 ta NRF24L01 radio moduli, 2ta NRF24L01 dan chiquvchi signalni kuchaytirib beruvchi antenna, 2ta NRF24L01 ni Arduino Uno platasiga ulash uchun maxsus

adapter, ya'ni Arduino UNO mikrokontrolleridan chiquvchi 5V kuchlanishni 3,3 V qilib o'zgartirib berish uchun chunki NRF24L01 radio moduli 3,3 V o'zgarmas tok manbai bilan ishlaydi, hamda termopara kerak bo'ladi.



1-rasm. Arduino Uno platasini NRF24L01 radio moduliga ulanish sxemasi.

Quyida taklif qilinayotgan o'lchash va nazorat qilish usulining prinsipial sxemasi keltirilgan. Bu tizimning ishlash prinsipi murakkab emas. O'lchov usulining ishlash prinsipiga keladigan bo'lsak, termopara kollektorning kerakli joyiga ulanadi, bu erda, quyosh kollektori (7) quyosh nurini bir nuqtaga to'plab berish uchun xizmat qiladi, termoelektrik termometr (6) bizga qabul qiluvchida hosil bo'lgan temperaturani o'lchab beradi, va Arduino UNO mikrokontrolleriga signal uzatadi, Arduino UNO (5) mikrokontrolleriga ulangan NRF24L01 (4) radio modul orqali kompyuter yonida joylashgan ikkinchi NRF24L01 (3) radio moduliga signal yuboradi, ikki tarafga o'rnatilgan NRF24L01 (3) radio moduli qabul qilingan signallarni Arduino UNO (2) mikrokontrolleriga uzatadi u esa to'g'ridan-to'g'ri kompyuterga (1) uzatadi. Qabul qilingan ma'lumotlar kompyuterdagi dastur oynasida qiymatlari (vaqt, harorat °C) ko'rsatilib boriladi.



2-rasm. Taklif qilinayotgan o'lchov usulining prinsipial sxemasi. (1-kompyuter, 2,5-Arduino UNO mikrokontrolleri, 3,4-NRF24L01 radio moduli, 6-termopara, 7-quyosh kollektori).

Har qanday signalning tarqalishi muqarrar ravishda uning zaiflashishi bilan birga keladi va signalning susayishi miqdori uzatish nuqtasidan masofaga ham, signal chastotasiga ham bog'liq. Detsibellarda o'lchashda signalning zaiflashuvi (tarqalishning zaiflashishi) quyidagi formuladan foydalanadi:

$$L_p = X \log \left(\frac{4\pi df}{c} \right) \quad (1)$$

bu erda: X - ochiq maydon uchun 20 ga teng zaiflashuv koeffitsienti, d - uzatish nuqtasidan masofa, f - signal chastotasi, c - yorug'lik tezligi.

Ushbu formuladan to'g'ridan-to'g'ri uzatiladigan signal chastotasining oshishi bilan uning zaiflashishi ham ortadi. Shunday qilib, signal 2,4 gigagertsli chastotali ochiq kosmosda tarqalsa, u

manbadan 10 m masofada 60 dB ga zaiflashadi. Agar chastota 5 GHzli bo'lsa, 10 m masofada signal zaiflashishi 66 dB bo'ladi.

To'lqin zaiflashish formulasi quyidagicha:

$$L_{bf} = 20 \cdot \log_{10} \left(\frac{4\pi d}{\lambda} \right) \quad (2)$$

$$L_{bf} = 32,4 + 20 \lg(f) + 20 \lg(d) \quad (3)$$

To'lqin kuchi zaiflashishi

1-jadval

Masofa (metr)	Chastota (MHz)	To'lqin kuchi pasayishi (dB)
100	2400	80
200	2400	86.02
300	2400	89.55
400	2400	92.05
500	2400	93.98
600	2400	95.57
700	2400	96.61
800	2400	98.07
900	2400	99.09
1000	2400	100

Amaliy natijalar

2-jadval

MASOFA	SIGNAL ANIQLIGI, %	HUDUD
2-5 metr	100 %	Xona ichida
25-50 metr	99-100 %	Ochiq maydonda
150-200 metr	97-98 %	Ochiq maydonda
450-500 metr	90-92 %	Ochiq maydonda

Ma'lumotlarni uzatish tezligi va aniqligi qisqa masofada tez hamda yuqori aniqlikda etib kelmoqda. Dastlabki olingan natijalarga ko'ra 5-10 metr masofada 100% aniqlikdagi signallar etib keldi. Shahar hududida taxminan 200 metr masofaga aniq signal yuborib qabul qilindi. Ochiq maydonda esa taxminan 550 metr masofada 90% aniqlikdagi signal etib kelmoqda. Masofa uzoqlashgani sari signal o'z kuchini yo'qotib uning aniqligi pasayib bordi.

Adabiyotlar

- [1]. Захидов Р. А., Вайнер А. А., Умаров Г. Я. Теория и расчет ге-лиотехнических концентрирующих систем. – Ташкент: Фан, 1977. – 134 С.
- [2]. Zakhidov R.A., Klychev Sh.I., Maximum concentrating power of parabolic cylindrical mirrors. Applied Solar Energy.1993.V.29.№ 4.pp, 56-58.
- [3]. Abdurakhmanov A. A., Kuchkarov A. A., Mamatkosimov M. A., Akhadov Zh. Z., The Optimization of the optical-geometric characteristics of mirror concentrating systems. Applied Solar Energy.2014.V.50.№ 4.pp, 244-251.

- [4]. Шарафи А.Ш, Клейн Г.А., Ленточные фацетные концентраторы. Гелиотехника, 1965, №2, С.28-30.
- [5]. Ахмедов Х., Захидов Р.А., Огнева Т.А., Клычев Ш.И. Оптико-энергетические характеристики составного линейного концентратора. Гелиотехника, 1991, №4, С.42-46.
- [6]. Ахмедов Х., Акбаров Ш.К., Захидов Р.А., Бахрамов С.А., Абдурахманов Б.М., Клычев Ш.И. Концентрирующая способность составных параболических концентраторов. Гелиотехника, 2001, №2, С. 53-57.
- [7]. Умаров Г.Я., Захидов Р.А., Вайнер А.А. Теория и расчет гелиотехнических концентрирующих систем. Ташкент, ФАН, 1977, 144с.
- [8]. Кучкаров А.А., Абдурахманов А.А., Ахадов Ж.З., Маматкосимов М.А. Расчет оптико-геометрических параметров параболических и параболических зеркально концентрирующих систем. Журнал Доклады Академии наук. 2014, №3. С.41-45.
- [9]. Kuchkarov A.A., Holov Sh.R., Abdumuminov A.A., Abdurakhmanov A. Calculation of optical-geometrical characteristics of parabolic-cylindrical mirror concentrating systems. European Science Review. 2017, №1-2, С.201-204.
- [10]. Кучкаров А.А., Клычев Ш.И., Абдурахманов А.А. Энергетическая установка на основе линейных зеркал Френеля с плоскими фацетами. Computational nanotechnology. 2016. №2, С.122-128.
- [11]. Abdurakhmanov A., Kuchkarov A. A., Mamatkosimov M. A., Akhadov Zh. Z. The Optimization of the optical-geometric characteristics of mirror concentrating systems. Applied Solar Energy. 2014. V.50. №4. pp.244-251.
- [12]. Захидов Р.А. Технология и испытания гелиотехнических концентрирующих систем. Ташкент, Фан, 1978, 184с. [10] Абдурахманов А.А., Акбаров Р.Ю., Собиров Ю.Б., Юлдашев А.А. Метод измерения и контроля оптико-геометрических характеристик зеркал и стекол. Гелиотехника, - 2003, №1, С. 72-75.

ENERGETIK RESURLARNI TEJOVCHI VA EKOLOGIK MUKAMMAL TEKNOLOGIYALAR

Sh.Yu. Usmonov

Farg'ona politexnika instituti
(Qabul qilindi 31.10.2022 y.)

Maqolada energetik resurslarni tejovchi va ekologik mukammal texnologiyalar ko'rib chiqilgan. Elektr energiyasini ishlab chiqarishdagi ekologik muammolar, suvlarni ifloslanishi, organik yoqilg'ini yongandagi atmosferaga chiqayotgan zararli gazlar va ularni kamaytiruvchi texnologiyalar tasnifi berilgan.

Таянч сўзлар: *Energetik resurslar, ekologik mukammal texnologiya, elektr stansiya, organik yonilg'i, gazlarning samarali tozalanishi, yonilg'i tejamkorligi*

В статье рассмотрены энергосберегающие и экологически совершенные технологии. Дана классификация экологических проблем при производстве электроэнергии, загрязнении воды, вредных газов, выбрасываемых в атмосферу при сжигании органического топлива и технологий их снижения.

Ключевые слова: *Энергоресурсы, отличные экологические технологии, электростанция, органическое топливо, эффективная очистка газов, топливная экономичность*

Energy saving and ecologically perfect technologies are considered in the article. Classification of environmental problems in the production of electricity, water pollution, harmful gases released into the atmosphere during the burning of organic fuel and their reduction technologies is given.

Keywords: *Energy resources, excellent environmental technology, power plant, organic fuel, effective purification of gases, fuel efficiency.*

Ekologiya masalalari tobora ahamiyatliroq bo'lmoqda. Biosferani ifloslantiruvchi stasionar manba'lar qatorida elektr energetikasi birinchi o'rinni egallaydi. Issiqlik chiqindilari hisobiga mazkur tarmoq tabiiy suv havzalarini ifloslantirishning asosiy manba'i ham. IESlarda organik yonilg'ini yoqishda ajralib chiqadigan issiqlikning 60%gacha qismi tuz qurilmalari mavjud bo'lmagan korxonalarda sovutuvchi suvlar orqali daryolarga hovuzlarga va ko'llarga yetib keladi. Tabiiy suv havzalariga bundan yanada ko'proq issiqlik miqdori AESlardan kelib tushadi, bu esa ularning zararli suv o'tlar bilan ifloslanishiga va sayozlanishiga olib keladi. Qattiq jisimli yonilg'ida ishlaydigan IESlar nafaqat havo havzasini bulg'aydi, balki kul va o'lak chiqindilarni saqlaydigan katta maydonlarni tashkil qilish zaruriyatini keltirib chiqaradi va ekologik muvozzanatni buzadi.

Mana shu va boshqa omillar energiya ta'minotini markazlashtirilishi, energetika quvvatlarini jamlanishi va joylashtirishi masalalarining hal qilinishida to'liq darajada hisobga olinishi darkor.

IESlarda quvvatning jamlanishi, yonilg'idan foydalanish tejamkorligining oshirilishi, yoqish qurilmalarining, kul ushlovchilarning mukammallashtirilishi va ularning FIKni oshirilishi munosabati bilan belgilangan quvvat birligiga to'g'ri keladigan zararli tashlamalar miqdorini ma'lum darajada kamaytiradi. Bundan tashqari imkon qadar balandroq uzunlikdagi tutun trublaridan foydalanish yer yuzasi ustiga to'g'ri keladigan tashlamalarning kattaroq maydonlar bo'ylab tarqalishi hisobiga, ularning jamlanishini kamaytiradi. Shu bilan birga kul va gaz tashlamalarning me'yorlashtirilgan yo'l qo'yilgan konsentrsiyalari (PDK) ekologik sabablarga ko'ra va yoqiladigan yonilg'i tuga bog'liq holda alohida IESlarning ehtimoliy eng yuqori quvvatlarini chegaralaydi. Tashlamalarni ushlab qolinishining mukammallashuvi, tutun trubalarining balandigini tobora oshirilishi va shuningdek yonilg'ini KESga kelishidan oldin uning sifatini yaxshilash hisobiga IESlarning belgilanadigan quvvati tobora oshib boradi.

Xarakatdagi IESlarda yashash muhitni himoya qilish choralari yonilg'idan foydalanish tejamkorligini va gaz tozalovchi hamda ushlab oluvchi qurilmalarning FIKni oshirishga, kul va shlaklardan sanoat miqyosida foydalanishga, issiqlikni yaratish tizimiga qisman o'tishga, tarkoriy suvdan foydalanish tizimiga o'tishga va b. choralarga qaratilishi kerak. Yangdan qurilayotgan KESlarda ushbu choralar loyihalarda to'liq darajada mo'ljallanishi kerak.

Shaharlarning issiqlik ta'minotidagi yonilg'i sarflari elektr energiyani ishlab chiqarilishidagi yonilg' sarfidan ortiq bo'lganligi bois issiqlik manba'laridan chiqiriladigan zararli tashlamalarni imkon qadar ko'p qisqartirishga alohida e'tibor berilishi kerak. Mayda alohidalashgan va guruhlashtirilgan qozonxonalarni yirik tuman xudud qozonxonalari bilan almashtirish yonilg'idan foydalanish tejamkorligi, yuqori FIKli gaz tozalovchi moslardan foydalanish, tutun trubalar balandligini ko'tarish va ushlanmagan tashlamalarning tarqalish darajasini kengaytirish hisobiga atrof muhitga chiqarildigan zararli tashlamalarni keskin qisqartirish imkoniyatini yaratadi.

Shaharlarda organik yonilg'ida ishlaydigan TESlar qurilishini kengaytirish energiya ta'minotining alohidalashgan sxemasiga nisbatan yonilg'ining keskin tejamkorligiga olib keladi, lekin TESlar sonining hamda bug'ning boshlang'ich parametrlarining o'sishi bilan shaharlarda yoqiladigan yonilg'i miqdori va zararli tashlamalar miqdori ko'payib boradi.

Elektr stansiyalarining atrof muhitga zararli ta'sirini keyingi kamaytirilishi uchun ekologik jihatdan toza quyosh, shamol, geotermal, qirg'oq oldi oqim elektr stansiyalarining joriy qilinishi talab etiladi.

Yondosh va ikkilamchi resurslardan foydalanish resurs tejamkor texnologiyalarning yo'nalishlaridan biridir.

Yondosh (ikkilamchi) energetika resurslari deganda asosiy ishlab chiqarish jarayonida yondosh maxsulot yoki chiqindi sifatida olinadigan resurslar tushuniladi. Xarajatlarni tejash nuqtai nazaridan texnologik agregatning o'zida boshlang'ich energetika yonilg'idan unumliroq foydalanish, uni ishlashining unumli tizimlarini o'rnatish yo'llari bilan yondosh energetika resurslarining chiqimini imkon qadar ko'proq qisqartirishga intilish zarur. Buning uchun texnologik jarayonlarning va agregatlar ishlashi tizimlarining tashkillanishini yaxshilash, issiqlik izolyasiyasini yaxshilash, rekuperasiyani, regenerasiyani, oraliq qizdirishlarni va sh.o'. qo'llash metodlari ishlab chiqilmoqda. Agarda shunday choralar texnologik agregat miqyosida energetika resurslaridan to'liq foydalanishni ta'minlay olmasa, bu holda PER tashkil qilinadi.

Chiqib ketadigan gazlarning samarali tozalanishi, qo'shimcha maxsulotning olinishi uchun sharoitni yaratish ham muhim. Yonilg'ini tejash, chiqib ketadigan gazlar tarkibidan oltingugurti va boshqa xil unsurlarni olish sezilarli ekologik samarani ta'minlaydi, chunki qo'shimcha xom ashyoni, yonilg'ini topish va xuddi o'sha yakuniy maxsulot hajmining ta'minlanishi uchun PERda foydalanishdagi kabi ularni qo'llash talab etilmaydi.

Yondosh energetika resurslari issiqlikka, yonilg'iga mavjud talablarni qondirish uchun bevosita qo'llanishi, yoki issiqlikni, elektr energiyasini, sovuqni, mexanik quvvatni ishlab chiqarilishi uchun foydalanilishi mumkin. Yondosh energetika resurslaridan foydalanishning to'rtta asosiy yo'nalishlari mavjud bo'lishi mumkin, bular:

yonilg'i yo'nalishi – ya'ni yonuvchan PERlarni yonilg'i sifatida qo'llash;

issiqlik yoʻnalishi – bevosita PER koʻrinishida olinadigan va utilizasiya qurilmalarida PER hisobiga ishlab chiqiladigan issiqlikdan foydalanish; PER hisobiga absorbsion muzlatgich qurilmalarida sovuqni ishlab chiqarish va utilizasiya qozonlarida bugʻni ishlab chiqarish;

magistral gaz quvurlarini gaz turbinalari kompressor stansiyalarining ishlatilgan gazlar issiqligining ishlatilgan issiqligidan chuchuk suvning olinishi va b.uchun foydalanish;

kuchlantiruvchi – PER hisobiga utilizasiya qurilmalarida ishlab chiqariladigan mexanik yoki elektr energiyasidan isteʼmolchilar tomonidan foydalanishlari;

kombinasiyalashgan – bir vaqtning oʻzida PER hisobiga ishlab chiqariladigan issiqlikdan va elektr energiyasidan hamda issiqlikni yaratish sikli boʻyicha utilizasiya qurilmalarida (utilizasiya TESlari)da ishlab chiqariladigan issiqlikdan va elektr energiyasidan foydalanish.

Alohidalashgan markazlashtirilgan energiya taʼminotida (energetik tizimdan elektr taʼminoti va korxona qozonxonasidan issiqlik taʼminoti) hamda issiqlikni ishlab chiqarish uchun yondosh energetika resurslaridan foydalanishda qozonxonada yonilgʻi tejaladi, ulardan elektr energiyasini ishlab chiqarilishi uchun foydalanilishida esa energetika tizimidagi yonilgʻining tejalishi sodir boʻladi.

Korxonaning IESdan energiya bilan taʼminlanishida issiqlikni ishlab chiqarish uchun yondosh energetika resurslardan foydalanishda dastlabki davrda IES turbinalarining chiqarish joylaridan issiqlik uzatilishining qisqartirilishi hollariga olib kelishi va demak issiqlikni yaratish tizimi boʻyicha elektr energiyani ishlab chiqarish kamaytirilishi mumkin. Mazkur kamaytirilish kondensasiya sikli boʻyicha yonilgʻini koʻp sarflanishi bilan energetika tizimida qoʻshimcha elektr energiya miqdorini ishlab chiqarish bilan qoplanadi. Shu sababdan mazkur holda yondosh (ikkilamchi) energetika resurslaridan foydalanish oqibatida yonilgʻining tejalishi alohidalashgan sxemadagiga nisbatan muvofiq tarzda kamroq boʻladi. Keyinchalik, issiqlik taʼminoti tumanidagi issiqlik yuklamasining oʻsishi bilan yondosh energetika resurslaridan foydalanish bilan bogʻliq yonilgʻining ortiqcha sarflanishi kamayib borishi mumkin.

Shunday qilib, energetika taʼminotining kombinasiyalashgan sxemasidagi yondosh energetika resurslaridan foydalanishning issiqlik tejamkorligi alohidalashgan sxemagiga nisbatan pastroq va koʻrib chiqiladigan tumanni issiqlik yuklamasining surʼatlariga bogʻliq. Almashiladigan issiqlik taʼminotining parametrlari qanchalik past boʻlsa va IES bugʻining boshlangʻich parametrlari qanchalik yuqori boʻlsa yonilgʻining tejalishi ham shunchalik past boʻladi.

Almashiladigan bugʻ olinishi parametrlarining oshirilishida yonilgʻi tejamkorligi alohidalashgan sxemadagiga nisbatan tobora koʻproq oshib boradi. Kam salohiyatli issiqlikdan foydalanish samaradorligi alohidalashgan sxemaga nisbatan jiddiy darajada yuqoriroq.

Kondensasiyali utilizasiya bugʻ-turbinali qurilmalarda elektr energiyasining ishlab chiqarilishi uchun yondosh energetika resurslaridan foydalanishda energetika tizimidagi shartli yonilgʻining tejamkorligi, ΔV , quyidagicha t,miqdorni tashkil qiladi

$$\Delta V = (E_u \pm \Delta E_{e.s})r_s,$$

buyrda E_u –utilizasiya qurilmasi uzatgan elektr energiyasi miqdori, ming kVts; $\Delta E_{e.s}$ – elektr tarmoqlarida elektr energiyasini yoʻqotishlarning oʻzgarishi, ming kVts; r_s – energetika tizimining utilizasiya qurilmasini ishlatilishidagi yuklamasining kamaytirilishiga muvofiq keladigan, undagi shartli yonilgʻi sarfining oʻrtacha nisbiy qoʻshilib borishi, $t/(MVt \cdot s)$.

Utilizasiya qurilmalari bugʻidan issiqlikni va elektr energiyasini kombinasiyalashgan ishlab chiqarilishi uchun foydalanish bugʻni faqat elektr taʼminotida ishlatilishiga nisbatan yonilgʻini kamroq tejalishiga olib keladi, agarda olinadigan bugʻ issiqlik yaratuvchi turbinalarda bugʻ olinishlari qiymatlarining kamayishini yeltirib chiqaradigan boʻlsa.

Utilizasiyalangan yondosh energetika resurslarining yil davomidagi bir xil miqdorida issiqlikni ishlab chiqarishda ulardan foydalanish elektr energiyasini ishlab chiqarilishiga nisbatan koʻpchilik hollarda yonilgʻining koʻproq tejamkorligini taʼminlaydi. Bu utilizasiya qurilmalarida elektr energiyasini ishlab chiqarish odatda energetika tizimining yanada tejamkor agregatlarning yuklamasini yengillashtirishi bilan bogʻliq. Aks holda yoki agarda mazkur korxonaning issiqlikka mavud yillik ehtiyoji, kommunal-maishiy yuklamasi bilan birga yondosh energetika resurslaridan

foydalanilganidagi ehtimoliy qaytim samarasidan pastroq, ma'lum nisbatlanishlarda yuqorida ko'rsatilgan nisbiy tejamkorlik o'zgarishi mumkin.

Ba'zan yondosh energetika resurslaridan kombinasional foydalanish faqat qish mavsumida, katta issiqlik yuklamasi davrida qo'llanishi mumkin. Yoz davrida utilizatsiya qurilmalarning bug'i faqat elekt energiyasini ishlab chiqarish uchun qo'llanishi mumkin.

Utilizatsiya qurilmasining sutkali va yillik ishlash tizimi texnologik jarayon bilan belgilanadi va issiqlikni iste'mol qilish tizim bilan bir xil bo'lmazligi mumkin. Yondosh energetika resurslari chiqishi grafigining cho'qqili xususiyatida, issiqlikni jamlovchi maxsus akkumulyatorlardan foydalanish yoki yondosh energetika resurslardan to'liqsiz foydalanish (agarda bu atrof muhitning ifloslanishini keltirib chiqarmaydigan bo'lsa) maqsadga muvofiq bo'lishi mumkin.

Utilizatsiya qurilmasidan foydalanishning yillik soatlari miqdorini kamaytirish uzutilgan issiqlik birligiga to'g'ri keladigan yonilg'i tejamkorligining pasayishiga, solishtirma kapital sarf va yillik foydalanish xarajatlar ko'rsatkichlarining ko'payishiga olib keladi.

Elekt energiyasini ishlab chiqarishda yondosh energetika resurslaridan foydalanishdagi chegaralanishlar deyarli mavjud emas. Biroq, yondosh energetika resurslari chiqimini texnologik tizimining notekisligi oqibatida ko'pincha hollarda utilizatsiya qurilmalari quvvatining bir qismini energetika tizimining elekt stansiyalarining quvvatlari bilan almashtirish talab etilishi mumkin.

Yondosh energetika resurslaridan foydalanishning tejamkorligi va unumdor yo'nalishi vaqt ichida dinamik xususdagi sektorlarning katta soniga bog'liq bo'ladi, ular utilizatsiya qurilmalarini texnologik jarayonlarning tavsiflari bilan, texnik –iqtisodiy ko'rsatkichlari bilan, sanoat bo'g'inining energetik ta'minoti sxemasi bilan, o'rni almashinadigan yonilg'ining va qurilmalarning texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlari va sh.o' bilan aloqador bo'ladi. Yondosh energetika resurslarning maqbul yo'nalishini va foydalanish darajasini tanlash texnik-iqtisodiy hisob-kitoblar asosida amalga oshiriladi.

Adabiyotlar

- [1]. Martinez-Herrera, A.L., Ferrucho-Alvarez, E.R., Ledesma-Carrillo, L.M., Mata-Chavez, R.I., Lopez-Ramirez, M., & Cabal-Yépez, E. (2022). Multiple Fault Detection in Induction Motors through Homogeneity and Kurtosis Computation. *Energies*.
- [2]. Brito, L.C., Susto, G., Brito, J.N., & Duarte, M.A. (2021). An Explainable Artificial Intelligence Approach for Unsupervised Fault Detection and Diagnosis in Rotating Machinery. *ArXiv*, abs/2102.11848.
- [3]. Gámez Medina, J.M., de la Torre y Ramos, J., López Monteagudo, F.E., Ríos Rodríguez, L.D., Esparza, D., Rivas, J.M., Ruvalcaba Arredondo, L., & Romero Moyano, A.A. (2022). Power Factor Prediction in Three Phase Electrical Power Systems Using Machine Learning. *Sustainability*.
- [4]. Abdelhady, S., Osama, A., Shaban, A., & Elbayoumi, M. (2020). A Real-Time Optimization of Reactive Power for An Intelligent System Using Genetic Algorithm. *IEEE Access*, 8, 11991-12000.
- [5]. Ibrahim, A., Anayi, F.J., Packianather, M.S., & Alomari, O.A. (2022). New Hybrid Invasive Weed Optimization and Machine Learning Approach for Fault Detection. *Energies*.

UDC 621.393.

MOBIL TARMOQLARINING BAZA STANSIYALARIDA ZAXIRA ENERGIYA TA'MINOT MANBAALARINING ENERGETIK SAMARADORLIGINI OSHIRISH

M.R. Madaminov¹, D.D. Xosilov¹, X.T. Yo'ldashev²

¹ Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti, ²Farg'ona politexnika instituti, hurshid5704@mail.ru
(Qabul qilindi 1.11.2022 y.)

Ushbu ishda mobil uzluksiz ta'minlash manbasini energetik samaradorligini oshirishda IGBT tranzistorli inverter MATLAB dasturida modellashirilgan. Uzluksiz ta'minlash manbasini samaradorligini oshirish maqsadida uning printsipl va struktura sxemalari loyihalandi.

Kalit so'zlar. Elektron qurilma, MATLAB dasturi, IGBT tranzistor, modellashirish, inverter, Garmonik taxlil, spektral taxlil.

В работе в программе MATLAB моделировался IGBT-транзисторный инвертор для повышения энергоэффективности мобильного источника бесперебойного питания. С целью повышения эффективности источника бесперебойного питания разработаны его принципиальные и структурные схемы.

Ключевые слова. Электронное устройство, программа MATLAB, IGBT-транзистор, моделирование, инвертор, гармонический анализ, спектральный анализ.

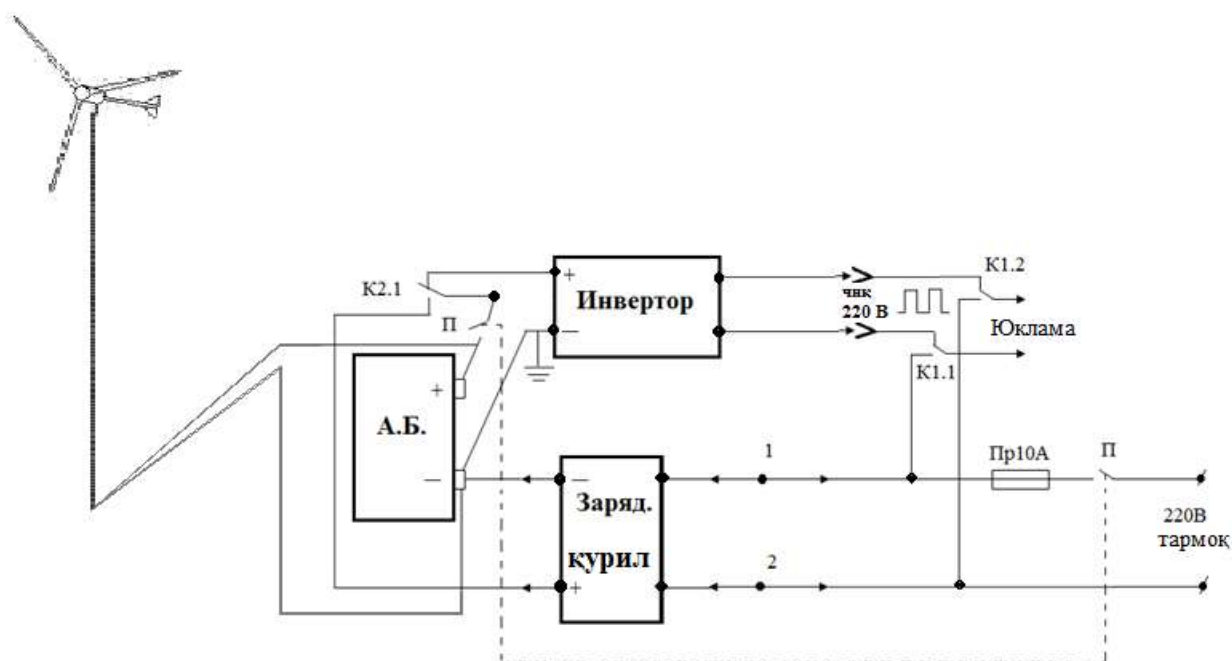
In the work in the MATLAB program, an IGBT-transistor inverter was modeled to improve the energy efficiency of a mobile uninterruptible power supply. In order to improve the efficiency of the uninterruptible power supply, its principal and structural diagrams have been developed.

Keywords. Electronic device, MATLAB program, IGBT transistor, simulation, inverter, harmonic analysis, spectral analysis.

Doimiy tok manbalaridan iste'mol qiladigan ta'minot manbalarida, misol uchun akkumulyatorlar, quyosh batareyalari va x.k., tranzistorli o'zgartirgichlar kiruvchi doimiy kuchlanishning bitta nominalini turli nominalli doimiy kuchlanishni nominaliga va qutbiga aylantirib beruvchi asosiy funktsional tugun xisoblanadi. Ushbu o'zgartirgichlar birlamchi ta'minot shinasidan gal'vanik ajratilgan. Shuningdek tranzistorli kuchlanish o'zgartirgichlari transformatorsiz kirishli ta'minot manbalarida markaziy funktsional tugun xisoblanadi. Ushbu kuchlanish o'zgartirgichlari energiyani o'zgaruvchan tok tarmog'idan ham iste'mol qilishlari ham mumkin. Shuningdek ta'minot manbalarida bir taktli va ikki taktli tranzistorli doimiy kuchlanish o'zgartirgichlari qo'llanilishga egadir [1-4].

Rezerv ta'minot manbasining signalan sxemasi doimiy kuchlanish (12-15 V) ni o'zgaruvchan 240 V 50 Gts kuchlanishga o'zgaradi va 800 Vt chiqish quvvatini ta'minlab berib, avtomatik zaryadlash qurilmasi, akkumulyatorni to'liq razryadlanishdan ximoyalash, akkumulyator batareyadagi kuchlanishni oshib ketishidan himoyalash, tarmoqdagi kuchlanish yo'q bo'lib qolganda rezerv ta'minotga o'tish va tarmoqda kuchlanish paydo bo'lganda tarmoqqa o'tish avtomatiga egadir. Kunni yorug' vaqtda akkumulyator batareya quyosh modulidan xam va shuningdek tarmoqdan to'yinishi mumkin. [7]

Rezerv ta'minot manbaining blok sxemasi 2.1-rasmda ko'rsatilgan. Elektromagnit relelar K1 va K2 qurilmani K 1.1, K 1.2, K2.1 kontakt guruxlarga avtomatik ulanishini ta'minlab beradilar. Nuqtalar 1 va 2 bilan ta'minotni uzib ulovchi avtomatni ulanish tugunlari belgilangan.



1-Rasm. Rezerv ta'minot manbaining blok sxemasi.

Uzib ulagich o'zgartirgichni tarmoq kuchlanishidan va akkumulyator batareyadan uzish uchun xizmat qiladi. Bunda, teskari ulangan diod VD1 akkumulyatorni razryadlanishdan himoya qiladi va natijada quyosh moduli akkumulyator batareyasiga kunning tungi qismida xam ulangan holda qoldirilishi mumkin.

Kuchlanishi 220 V, quvvati 800 Vt bo'lgan qurilmani energiya ta'minoti uchun avtonom energetik tizim komplekti 1 jadvalda ko'rsatilgan.

Jadval 1

Tizim komponentlari	Soni
Fotomodul' KSM100, 15 kG, 0,5*1,2 m ²	4 dona.
Invertor, 1,2 k Vt	1 dona.
Zaryad-kontroller	1 dona.
Akkumulyator batareya 20 a.s.	2 dona.

Bunday tizimli energetik qurilmada maksimal yuklangan energetik qurilmani tungi vaqtda ishlashi 1-1,5 soatni tashkil etadi.

O'tkazilgan sinovlar shuni ko'rsatdiki, AB qurilmaga to'g'ri ulanishida, tarmoq kuchlanishini invertor chiqishiga ulanishiga yo'l qo'yilmasligida va mos quvvatli yuklamani ulanishida rezerv ta'minot manbai uzluksiz ish mobayniga ega va qo'shimcha texnik qarovni talab etmaydi. Qurilma doim tarmoq kuchlanishiga ulangan bo'lishi kerak. AB to'liq to'yingan batareyani zaryadlash zanjiridan avtomatik uzilishi amalga oshadi, kuchlanish kamayishida esa yana zaryadlash qurilmasiga ulanadi. Agar tarmoqda kuchlanish uzoq vaqt bo'lmasa, kunni yorug' vaqtda AB quyosh batareyasidan qisman zaryadlanadi.

Sinov natijalari quyidagilarni ko'rsatdi:

1. Tarmoqda kuchlanish bo'lmagan holda va birlamchi energiya manbasi sifatida 90 A/s, AB dan foydalanilganda rezerv ta'minot manbai 300-350 Vt quvvatli qurilmani 2,5 - 3 soat mobaynida ishchi holatda ushlab turadi.

2. Ochiq havoli kunda 100 Vt quyosh batareyasi 6-7 soat mobaynida, AB ishlatgan energiyani (40÷50 %)ni tiklaydi.

3. Dala sharoitida, kuchlanish tarmoqi bo'lmaganda, quyosh batareya quvvatini 2-3 barovar, AB sig'imini 300 A/s. gacha ko'tarish maqsadga muvofiq bo'ladi.

O'tkazilgan sinovlar shuni ko'rsatdiki, AB qurilmaga to'g'ri ulanishida, tarmoq kuchlanishini invertor chiqishiga ulanishiga yo'l qo'yilmasligida va mos quvvatli yuklamani ulanishida rezerv ta'minot manbai uzluksiz ish mobayniga ega va qo'shimcha texnik qarovni talab etmaydi. Qurilma doim tarmoq kuchlanishiga ulangan bo'lishi kerak. AB to'liq to'yingan batareyani zaryadlash zanjiridan avtomatik uzilishi amalga oshadi, kuchlanish kamayishida esa yana zaryadlash qurilmasiga ulanadi. Agar tarmoqda kuchlanish uzoq vaqt bo'lmasa, kunni yorug' vaqtda AB quyosh batareyasidan qisman zaryadlanadi. Sinov natijalari quyidagilarni ko'rsatdi:

1. Tarmoqda kuchlanish bo'lmagan holda va birlamchi energiya manbasi sifatida 90 A/s, AB dan foydalanilganda rezerv ta'minot manbai 300-350 Vt quvvatli qurilmani 2,5 - 3 soat mobaynida ishchi holatda ushlab turadi.

2. Ochiq havoli kunda 100 Vt quyosh batareyasi 6-7 soat mobaynida, AB ishlatgan energiyani (40÷50 %)ni tiklaydi.

3. Dala sharoitida, kuchlanish tarmoqi bo'lmaganda, quyosh batareya quvvatini 2-3 barovar, AB sig'imini 300 A/s. gacha ko'tarish maqsadga muvofiq bo'ladi.

Xulosa. Sinovdan o'tgan ushbu mobil uzluksiz ta'minot manbaidan, AB sig'imi, quyosh batareyasi va invertor quvvati mos xolda tanlanishida, telekommunikatsion aloqa, radiostantsiyalar, tibbiyot tizimlari, maishiy radioelektron apparaturalar va shuningdek murakkab texnik ob'ektlarni boshqarish tizimlarini sifatli elektr ta'minoti uchun foydalanish mumkin.

Adabiyotlar

- [1]. Kh.T. Yuldashev, Sh.S. Akhmedov Physical properties at the contact semiconductor - gas discharge plasma in a thin gas discharge cell // Asian Journal of Multidimensional Research (AJMR) Vol 10, Issue 9, September, 2021

- [2]. S.Z. Mirzayev, X.T. Yo'ldashev Investigation of background radiation and the possibility of its limitation in a semiconductor ionization system. // ACADEMICIA: An International Multidisciplinary Research Journal 2021, Vol : 11, Issue : 4, PP.1364-1369.
- [3]. Kh.T. Yuldashev, A.Tillaboyev, A.Komilov, X.I.Sotvoldiyev Transition photoelectric processes in a superfluid gas-discharge cell with semiconductor electrodes // Academicia: An International Multidisciplinary Research Journal. 2020, T10, №5, PP.100-109.
- [4]. Kh.T. Yuldashev G.M.Qipchaqova, Z.I. Abdumalikova, G.M. Umurzakova The study of photoelectric and photographic characteristics of semiconductor photographic system ionisation type // An International Multidisciplinary Research Journal 2020. T10, №5, PP72-82.
- [5]. Kh.T.Yuldashev, B.T.Abdulazizov Research Photoelectric And Photographic Characteristics Of The Converter Of The Image Of The Ionization Type // Scientific Bulletin of Namangan State University 2020. №10, st. 16-22.
- [6]. O.S. Rayimjonova, Kh.T. Yuldashev, U.Sh. Ergashev, G.F. Jurayeva, L.R. Dalibekov Photo Converter for Research of Characteristics Laser IR Radiation // International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology Vol. 7, Issue 2 , February 2020. pp. 12788-12791.
- [7]. Kh.T.Yuldashev, Sh.S. Akhmedov, J.M.Ibrohimov Damping Cell From Gallium Arsenide With Plasma Contacts In An Extreme Gas Discharge Cell // Journal of Tashkent Institute of Railway Engineers 2020. T16, №1, st,36-41.
- [8]. Kh.T. Yuldashev, B.J. Akhmadaliev, Sh.S. Ahmedov, Q.M Ergashov Analysis Of Kinetics Of Image Formation On Bismuth Films Under Action Of Gas Discharge. // International Scientific Journal Theoretical and Applied Science. Philadelphia, USA 2020. Issue 04., Vol 84. PP. 839-843.

УДК 662. 997:641.47

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА АККУМУЛИРОВАНИЯ СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГИИ В ТЕПЛИЦАХ

Б.С. Расходжаев¹, А.А. Кучкаров², М.О. Бобоева², И.Р. Машрапова² З.Ю. Мамасадикова²

¹Национальный научно-технический институт возобновляемых источников энергии
при Министерстве энергетике, rashodjaev@mail.ru

²Ферганский политехнический институт,
(Получена 1.11.2022 г.)

В работе представлены исследования процесса аккумуляции солнечной энергии в теплицах. Для эффективного аккумуляции солнечной энергии нами разработана схема аккумуляции энергии. Особенностью данной разработанной схемы является то, что при аккумуляции энергии, необходимо обратить внимание на конструкционные материалы с учетом их теплоизоляционных свойств, что даст возможность определить виды конструкционных материалов с наилучшими теплоизоляционными свойствами, повышающие эффективность и оптимизацию линейных размеров теплицы, также при преобразовании на виды энергии, обратить внимание на получения холода с помощью гелиоэнергетического холодильника. Разработанная схема аккумуляции энергии солнечное излучение по времени, приводит к увеличению количество аккумулируемого тепла на 20-30 %. Таким образом, для эффективного аккумуляции солнечной тепловой энергии, необходимо учесть схему последовательность условий, где тепловая энергия, аккумулируемая за период поступления солнечной радиации на поверхность конструкции, в зависимости от материала, и при преобразовании на виды энергии, обратить внимание на получения холода с помощью гелиоэнергетического холодильника.

Ключевые слова: аккумуляция солнечной энергии, схема аккумуляции энергии, тепловые аккумуляторы, виды источников энергии, гелиотеплица, теплоизоляционные свойства.

The paper presents studies of the process of accumulating solar energy in greenhouses. For efficient accumulation of solar energy, we have developed an energy storage scheme. A feature of this developed scheme is that when accumulating energy, it is necessary to pay attention to structural materials, taking into account their thermal insulation properties, which will make it possible to determine the types of structural materials with the best thermal insulation properties, which increase the efficiency and optimize the linear dimensions of the greenhouse, also when converting to energy types.

Key words: solar energy storage, energy storage scheme, heat accumulators, types of energy sources, solar greenhouse, thermal insulation properties.

Maqolada issiqxonalarda quyosh energiyasini to'plash jarayoni bo'yicha tadqiqotlar keltirilgan. Quyosh energiyasini samarali to'plash uchun biz energiyani saqlash sxemasini ishlab chiqdik. Ushbu ishlab chiqilgan sxemaning o'ziga xos xususiyati shundaki, energiya to'plashda ularning issiqlik izolyatsiyasi xususiyatlarini hisobga olgan holda strukturaviy materiallarga e'tibor berish kerak, bu esa eng yaxshi issiqlik izolyatsiyasi xususiyatlariga ega bo'lgan strukturaviy materiallarning turlarini aniqlash imkonini beradi. samaradorlikni oshirish va issiqxonaning chiziqli o'lchamlarini optimallashtirish, shuningdek energiya turlariga o'tishda, quyosh energiyasi sovutgichi bilan sovuqni olishga e'tibor bering.

Таянч so'zlar: quyosh energiyasini saqlash, energiyani saqlash sxemasi, issiqlik akkumulyatorlari, energiya manbalarining turlari, quyosh issiqxonasi, issiqlik izolyatsiyasi xususiyatlari.

Одним из основных вопросов широкого внедрения аккумуляторов тепловой энергия является определения его эффективности и исследование тепловых потерь [1]. В работе [2] разработана методика численного решения задачи расчета нестационарного температурного поля в слоях такой системы при симметричных граничных условиях, реализованная в виде программы. Проведены исследования тепловых потерь подземного цилиндрического аккумулятора тепловой энергии. Подтверждено, что для суточной грунтовой аккумулятор тепла дополнительная теплоизоляция не требуется. В работе [2] представлено конструкция энергоэффективной теплицы с трансформируемым корпусом, в котором с помощью изменения объема обеспечивается экономия топливно-энергетических ресурсов за счет трансформации корпуса. Проведенные расчеты показывают, в зависимости от объема внутри теплицы энергообеспеченность за счет солнечного излучения может составлять 26-35% в январь месяце, что вполне соответствует нормативным документам представленном КМК 2.08.09-97.

Аккумуляирование солнечной энергии в виде тепла широко используются для создания сглаженного температурно-влажностного режима в теплицах, и в жилых зданиях, что даст возможность в среднем на 40-60% экономить топливо. Для повышения урожайности на 20-25 суток раньше, чем при традиционном способе посева используются аккумуляирование солнечной энергии в виде тепла в почве под растением.

При этом способе создается достаточное температурно-влажностное и радиационное условия для раннего посева и созревания.

Основной целью данной научно-исследовательской работы является исследование процесса аккумуляирования солнечной энергии в теплицах и развитие схемы аккумуляирования энергии, что приводит к увеличению количество аккумуляируемого тепла на 20-30 %.

Для достижения цели необходимо рассмотреть процесс аккумуляации тепловой энергии в теплицах.

Теплицы, в которых наиболее эффективно используется энергия солнечной радиации часто называют гелиотеплицами [3]. Изучение и исследование их включает решение комплекса взаимосвязанных агрономических, биологических, а также технических задач: оптимизация конструктивных параметров теплицы, ориентация, угол наклона прозрачных скатов к горизонту, линейные параметры и компоновка отдельных элементов, а также подбор и размещение аккумуляирующего материала с оптимальными размерами для решения задачи суточного аккумуляирования солнечной энергии [4].

На основе анализа нескольких построенных тепличных моделей и конструкции А. Мезилова, А. Исманжанова, А. Вардиашвили, Г. Узокова и многих других ученых показано, что в модели без ограждений стенки между аккумулятором и самой теплицей аккумуляируется наибольшее количество тепла. Так же необходимо отметить, если в качестве рабочей жидкости в аккумуляторах используется вода, то энергия аккумуляируется в два раза больше чем в сухом грунте. В работах Мезилова А., экспериментально установлено, где с помощью анемометра измеряются направление и скорость естественной конвекции. Скорость в экспериментах днем не превышает 1 м/с, в ночное часы 0,4 м/с. Такой скорости недостаточно для сглаживания суточного температурного режима в гелиотеплицах, но при

этом установлено, что в случае вынужденной конвекции при том же объеме аккумулятора можно аккумулировать тепла в два раза больше, чем при естественной конвекции.

В работах [6,7,8,9,10] рассмотрено с уменьшением температуры наружного воздуха пропорционально растут теплопотери. Поэтому в зависимости от температуры наружного воздуха меняется объемная доля аккумуляторов в теплицах. В целях эффективного аккумулирования тепловой энергии необходимо исследовать и развить пути и способы.

Пути и способы аккумулирования солнечной энергии разнообразны, но все они основаны на том, что лучистая энергия солнца превращается в другой вид энергии: электрическую, тепловую, химическую, затем она аккумулируется. Необходимо отметить, что КПД достигается большего значения, если лучистая энергия солнца превращается в тепловую. На основе анализа, изучения особенностей конструкции и размеров аккумуляторов нами развита схема аккумулирования солнечной энергии по времени, представлено на рис.1.



Рис.1. Схема аккумулирования солнечной энергии по времени в теплице.

Особенностью представленной схемы аккумулирования солнечной энергии на рисунке 1, является то, что при аккумулируемой энергии, необходимо обратить внимание на конструкционные материалы с учетом их теплоизоляционных свойств и при преобразовании на виды энергии, обратить внимание на получения холода с помощью гелиоэнергетического холодильника.

Гелиоэнергетический холодильник - это устройство горизонтально расположенные на различных уровнях относительно Земли реакторы имеющие два входа и выхода хладагента, один хладопроводящий неизолированный коллектор-конденсатор и дополнительный ресивер, автоматизированная работа осуществляется тремя терморегулирующими вентилями и перепускными трубками соединяющие испаритель и ресивера по температурным перепадам в генераторе-абсорбере [11].

За счет теплоизоляционных свойств конструкционных материалов в теплице можно достичь увеличению количества аккумулируемого тепла на 20-30 %.

На основе проведенных исследований процесса аккумулирования солнечной энергии в теплицах можно сделать следующие выводы:

- в схеме аккумулируемой энергии, необходимо обратить внимание на конструкционные материалы с учетом их теплоизоляционных свойств, что даст возможность

определить виды конструкционных материалов с наилучшими теплоизоляционными свойствами, повышающие эффективность и оптимизация линейных размеров теплицы;

- при преобразовании на виды энергии, обратить внимание на получения холода с помощью гелиоэнергетического холодильника;

- развита схема аккумулирования тепловой энергии, что приводит к увеличению количество аккумулируемого тепла как минимум на 20-30 %.

Таким образом, для эффективного аккумулирования солнечной тепловой энергии необходимо учесть схему последовательность условий, где тепловая энергия, аккумулируемая за период поступления солнечной радиации на поверхность конструкции, в зависимости от материала, определяется площадью прозрачной поверхности, наличием массивов в ограждении теплицы и площадью грунта.

Список литературы

- [1]. Бекман Г, Гилли П. В. Тепловое аккумулирование энергии. — М.: Мир, 1987. — 269 с.
- [2]. Клычев Ш.И., Кенжаев И.Г., Багышев А.С., Бахрамов С.А., Кадыргулов Д.Э. Тепловые потери трехслойного грунтового цилиндрического аккумулятора тепла солнечных установок. Гелиотехника, - Ташкент, 2021. - С 298-398.
- [3]. Клычев Ш. И., Расаходжаев Б. С., Ахадов Ж.З., Ахмаджонов У. З, Адылов Ч.А. Исследование теплового режима гелиотеплиц для индивидуального назначения при их конструктивных особенностях // Гелиотехника, - Ташкент, 2022. - №1. - С.52-59.
- [4]. Харченко Н.В. Индивидуальные солнечные установки. Москва. Изд. Энергоатомиздат. 1991. 208с.
- [5]. Якубов Ю.Н. Аккумулирование энергии солнечного излучения. Ташкент. Изд. «ФАН». УзССР. 1981. 104с.
- [6]. Исманжанов А.И., Расаходжаев Б.С. Исследование температурного поля в почве грунтовых солнечных водонагревательных коллекторов. Гелиотехника, - Ташкент, 2011. - № 2. - С.56-58.
- [7]. Садыков Г.А., Вардиашвили А.Б. Гелиотеплица и их тепловой расчет. Ташкент.: Фан, 1977.-79 с.
- [8]. Вардиашвили А.Б. Теплообмен и гидродинамика в комбинированных теплицах с субстратом и аккумулированием тепла. Ташкент.: Фан, 1990, -196с.
- [9]. Раббимов Р.Т., Умаров Г.Я., Захидов Р.А. Аккумулирование солнечной энергии в песчано-гравийном грунте // Гелиотехника, - Ташкент, 1971. - №5. —С. 57-64.
- [10]. Авезов Р.Р., Ниязов Ш.К. Исследование теплового режима защищенного грунта с низкотемпературным подогревающим слоем // Гелиотехника, Ташкент, 1978.-№1. - С. 49-54.
- [11]. Патент РФ № 2315923 Гелиоэнергетический холодильник 27.01.2008. Бюл. № 3.
- [12]. Садыков Г.А., Вардиашвили А.Б. Гелиотеплица и их тепловой расчет. Ташкент.:Фан, 1977.-79с.
- [13]. КМК 2.01.01-94 РУз. Климатические и физико-геологические данные для проектирования / Госкомархитектурыстрой РУз. Ташкент. ТИПО им. Ибн-Сино, 1994 -28с.
- [14]. КМК 2.09.08-97 «Теплицы и парники» / ЎзР Қурилиш вазирилиги – Тошкент, 1997й.
- [15]. КМК 2.04.05-97*. Иситиш, вентиляция ва кондициялаш / ЎзР Даврархитектқурилиш – Тошкент, AQATM, 2011-212 бет.
- [16]. КМК 2.01.04-2018 Қурилиш иссиқлик техникаси / ЎзР Қурилиш вазирилиги – Тошкент, 2018 – 105 бет.
- [17]. Сотникова, О. А. Аккумуляторы теплоты теплогенерирующих установок систем теплоснабжения / Журнал «АВОК». — 2003. — № 5.
- [18]. Аллахвердян, Н. Л. Аккумуляторы тепловой энергии и их применение / Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2016. — № 8 (112). — С. 174-176.

ИНФРАКРАСНОЕ ФОТОГРАФИРОВАНИЕ ОБЪЕКТОВ НА ОСНОВЕ ГАЗОРАЗРЯДНОЙ ЯЧЕЙКИ

Б.З. Хайдаров, М.Ф. Хакимов, М.Қ. Дадажонова

Ферганский политехнический институт, bunyodbek.haydarov.com@gmail.com тел: 91 666 9111

(Получена 1.11.2022 г.)

В этой работе приведены результаты исследований при условиях формирования изображений в полупроводниковой фотографической ионизационной камере в инфракрасной области спектра. Теоретически и экспериментально рассматриваются температурные зависимости

пороговой регистрируемой мощности излучения. Экспериментальный результат в совокупности с качественными оценками порога чувствительности подтверждается теоретическим расчетом. Характерными особенностями является наличие пологого участка практической независимости предельной регистрируемой мощности излучения от температуры. Результаты исследований приводит к созданию нового класса фотографической камеры для фотографирования различных объектов в инфракрасной области спектра.

Ключевые слова: инфракрасное фотографирование, ионизационная камера, приборы ночного видения, темновой ток, световой ток, примесная фотопроводимость, монополярная инжекция, фотографическая чувствительность.

This paper presents the results of studies under the conditions of image formation in a semiconductor photographic ionization chamber in the infrared region of the spectrum. The temperature dependences of the threshold recorded radiation power are considered theoretically and experimentally. The experimental result in combination with qualitative estimates of the sensitivity threshold is confirmed by theoretical calculation. Characteristic features are the presence of a flat area of practical independence of the maximum recorded radiation power from temperature. The research results lead to the creation of a new class of photographic camera for photographing various objects in the infrared region of the spectrum.

Keywords: infrared photography, ionization camera, night vision devices, dark current, light current, impurity photoconductivity, monopolar injection, photographic sensitivity.

Ushbu ishda, spektrning infraqizil nurlar sohasi uchun yarimo'tkazgichli ionizatsion fotografik kamerada, tasvirni shakllantirish bo'yicha olib borilgan tadqiqot natijalari keltirilgan. Nazariy va eksperimental ravishda qayd etiladigan nur quvvatining haroratga bog'liqligi o'rganilgan. Sezgirlik chegarasini aniqlashdagi eksperimental natija nazariy hisoblash bilan tasdiqlanadi. Chegaraviy nur quvvatining haroratga bog'liqligida, grafikning gorizontal qismini mavjudligi, xarakterli xususiyat hisoblanadi. Tadqiqot natijalari, spektrning infraqizil nurlar sohasida turli xil ob'ektlarni suratga olish uchun, fotografik kameraning yangi sinfini yaratishga olib keladi.

Kalit so'zlar: infraqizil nurlarda suratga olish, ionizatsion kamera, tungi ko'rish moslamalari, qorong'ulikdagi tok, yorug'likdagi tok, kiritmali fotoo'tkazuvchanlik, zaryadlarni monopolyar taminlash, fotografik sezgirlik.

В настоящее время проблема создания приборов для формирования изображений в инфракрасной (ИК) области оптического диапазона с высокой квантовой эффективностью, остается актуальной. В приборах ночного видения, пространственно-временной диагностике ИК излучений нужны современные приборы с применением новых достижений. Полупроводниковая фотографическая ионизационная камера (ПФИК), в этих отраслях оптической техники является перспективной [1-9].

Основная часть ПФИК является газоразрядная ячейка, которая заключена между фотоприемником и контрэлектродом. Контрэлектрод изготавливается из стеклянной пластинки с проводящим прозрачным покрытием SnO_2 или из волоконно-оптической шайбы, то же со SnO_2 . При проецировании на поверхность фотоприемника инфракрасного (ИК) изображения объекта, в нем возникает распределение фотопроводимости, повторяющего интенсивность падающего ИК излучения. При приложении между фотоприемником и прозрачным контрэлектродом достаточного по величине напряжения происходит пробой газоразрядного промежутка, благодаря автоэлектронной эмиссии с внутренней поверхности фотоприемника [7, 8]. Распределение плотности тока и яркости свечения газоразрядной плазмы будет определяться распределением фотопроводимости полупроводникового фотоприемника.

Для получения изображений на выходе ПФИК необходимо выполнение следующих условий:

$$j_c \geq \alpha j_T \quad (1)$$

$$j_c + j_T \geq j_{np} \quad (2)$$

где α - минимальная регистрируемая кратность фотоотклика, j_T - и j_C - плотности, соответственно, темнового и светового токов, j_{IP} - пороговая плотность тока, фиксируемая регистрирующим узлом или глазом. При монополярной примесной фотопроводимости в случае p - типа проводимости условия (1), (2) имеют следующий вид:

$$p_C \geq \alpha p_T, \quad (3)$$

$$p_C + p_T \geq j_{IP} / e\mu E_{\max}, \quad (4)$$

где e - заряд электрона, p_T - и p_C - концентрация, соответственно, равновесных и неравновесных носителей, μ - подвижность дырок в зоне, $E_{\max}$ - предельная допустимая напряженность электрического поля, которая в условиях монополярной инжекции записывается в виде

$$E_{\max} = \frac{ep_T L}{\varepsilon \varepsilon_0} \left[1 + \frac{N_D P_{VM}}{(P_{VM} + p_T)} \right]. \quad (5)$$

Предельная регистрируемая системой мощность излучения J_{IP} может быть рассчитана по формуле [10]:

$$J = \frac{\gamma p_C (N_D + m_T + p_T + p_C + P_{VM})}{q N_D - m_T - p_C}, \quad (6)$$

где

$$m_T = N_D - \frac{N_D p_T}{P_{VM} + p_T}, \quad P_{VM} = P_V \exp[-(\Delta E_g - \Delta E_D)/kT],$$

ε - диэлектрическая проницаемость полупроводникового материала, ε_0 - электрическая постоянная; ΔE_g - ширина запрещенной зоны полупроводника; N_D - концентрация

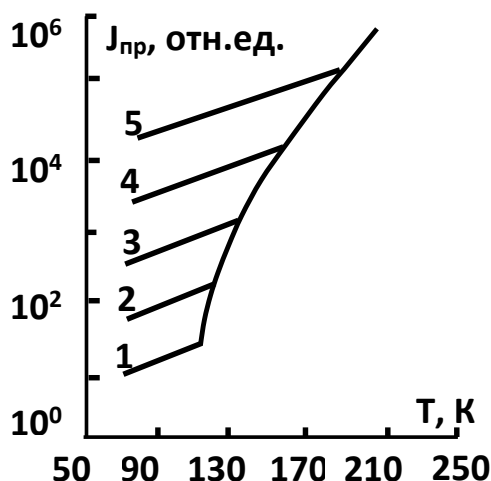


Рис. 1,а. Температурные (теоретические) зависимости пороговой регистрируемой мощности ИК излучения при разных значениях предельной регистрируемой плотности тока j_{IP} : 1 - 10^{-9} А/см²; 2 - 10^{-7} ; 3 - 10^{-5} ; 4 - 10^{-3} ; 5 - 10^{-1} и $p_T = 10^{10}$ см⁻³.

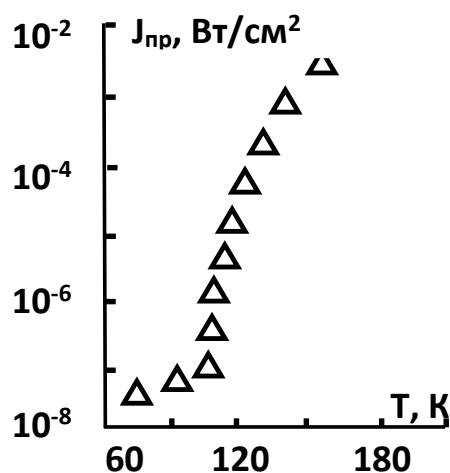


Рис.1,б. Температурные (экспериментальные) зависимости пороговой регистрируемой мощности ИК излучения в фотографической камере с фотоприемником из p - $Si<Pt>$ при $T = 100$ K.

примеси; ΔE_D - энергия ионизации примеси; P_V - плотность состояний в валентной зоне полупроводника; γ - коэффициент рекомбинации; q - сечение фотоионизации примеси; L - толщина фотоприемника. В координатах $J_{IP}(T)$ из формулы (6) следует зависимость пороговой регистрируемой мощности излучения от температуры.

На рис.1,а приведены пороговой регистрируемой мощности излучения от температуры, рассчитанные по формуле (6) в случае кремния, легированного платиной [30].

Экспериментальное исследование зависимости порога чувствительности фотографической камеры от температуры приведены на рис.1,б. Полученная экспериментальная кривая находится в качественном согласии с теоретическим расчетом. Действительно, уменьшения $J_{пр}$ с уменьшением температуры до значения $T=110K$ сменяется значительно более медленным уменьшением $J_{пр}$ при дальнейшем снижении температуры.

Полученный результат в совокупности с качественными оценками порога чувствительности является существенным экспериментальным подтверждением проделанных теоретических расчетов. Характерными особенностями является наличие пологого участка практической независимости $J_{пр}$ от температуры. Это весьма важное обстоятельство обуславливает надёжность и стабильность функционирования преобразователя в области пороговых характеристик.

На рис.2 приведены характеристические кривые фотографического процесса с использованием фотографической регистрации фотокамерой с объективом, обладающим светосилой 1:2, на фотопленку, типа РФ-3. Кривая 1 соответствует фотографической регистрации без усиления инфракрасного изображения, а кривая 2 – фотографической регистрации усиленного инфракрасного изображения с экрана электронно-оптического преобразователя (ЭП-16, производство России).

Как следует из приведенных характеристических кривых, фотографическая чувствительность определяется величиной порядка $(3 \div 5)10^6 \text{ см}^2 / \text{Дж}$ без усиления, а с усилением на электронно-оптическом преобразователе, это величина составляет $(3 \div 5)10^8 \text{ см}^2 / \text{Дж}$. Для выше указанного спектрального диапазона длин волн достигнутая фотографическая чувствительность является достаточно высокой. Заметим, что при этом на экране ЭП-16 визуально наблюдается достаточно четкое изображение.

Список литературы

- [1] Utamuradova Sh. B., Saparov F.A., Khaydarov Z. Physical processes at the semiconductor-plasma contact of a gas discharge in a thin gas-discharge cell // Science and world International scientific journal, 2021, №9 (97), ст. 8-10.
- [2] Utamuradova Sh. B., Daliev Kh. S., Khaydarov Z., Rakhmanov D.A. Effective method for photographic recording of heat fields of objects and laser radiations based on a gas discharge cell // Academician: An International Multidisciplinary Research Journal, Vol 11, Issue 9, September 2021, ст.29-33.
- [3] Astrov Yu. A., Portsel L. M., Lodygin A. N., Shuman V. B., Abrosimov N. V. Planar sulfur-doped silicon detectors for high-speed infrared thermography. Infrared Phys. Technol., 2009, v. 52, No. 1, pp. 25-31.
- [4] Portsel L. M., Lodygin A. N., Astrov Yu. A. Townsend-like discharge: the suppression of instabilities by a semiconductor electrode. J. Phys. D-Appl. Phys., 2009, v. 42, 23.
- [5] Astrov Yu. A., Portsel L. M., Lodygin A. N., Shuman V. B. Planar microdischarge device for high-speed infrared thermography: Application of selenium-doped silicon detectors. J. Appl. Phys., 2008, v. 103, 11.
- [6] Хайдаров З., Хайдаров Б.З., Сапаров Ф.А., Юлдашев Х.Т. Физические свойства на контакте полупроводник – плазма газового разряда в тонкой газоразрядной ячейке // Научно технический журнал ФерПИ, 2021, Том 25, №3, ст.115-118.
- [7] Хайдаров З., Юлдашев Х.Т. Новый фотографический эффект в сверхтонкой газоразрядной ячейке с полупроводниковым электродом // Прикладная физика, 2017, № 1, ст. 65-69.
- [8] Хайдаров З., Хайдарова К.З., Юлдашев Х.Т. Высокочувствительная полупроводниковая ионизационная фотографическая камера для инфракрасного диапазона // Прикладная физика, 2017, № 5, ст. 75-80.
- [8] Хайдаров З., Юлдашев Х.Т., Хайдаров Б.З., Урмонов С. Фотоэлектрические явления в сверхтонком (3–20 мкм) зазоре газового разряда с полупроводниковым электродом // Физическая инженерия поверхности, 2015, №2, ст.136-140.
- [9] Рывкин С.М. //Фотоэлектрические явления в полупроводниках. М.: Наука, 1963.
- [10] D.H. Khamdamov, & Kh.T. Yuldashev. (2022). USING MODERN AUTOMATION IN THE GREENHOUSE. International Journal of Advance Scientific Research, 2(05), 28-37.

УДК. 621.311

ОПТИМАЛЬНОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ МОЩНОСТИ КОМПЕНСИРУЮЩИХ УСТРОЙСТВ МЕЖДУ ПОТРЕБИТЕЛЯМИ РАДИАЛЬНОЙ СХЕМЫ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ

И.Х. Холиддинов

Ферганский политехнический институт

(Получена 1.11.2022 г.)

Ушбу мақолада радиал электр тармоқларида актив қувватни йўқотишларини камайтириши мақсадида реактив қувватни оптимал тақсимлашнинг математик модели келтирилган. Excel дастуридан фойдаланган ҳолда истеъмолчилар орасида реактив қувватни миқдорини кам ҳаражатлилиқ кўрсаткичи ва актив қувват йўқотилишини қоплаш бўйича энг мақбул қийматини аниқлашни ҳисоблашлар кўриб чиқилган. Энг мақбул вариантни ҳисоблаш координаталар бўйича ва нозичиқли программалаш усуллари орқали олинган натижалар ўзаро солиштирилган.

Калит сўзлар: электр энергия сифати, реактив қувват компенсацияси, актив қувват йўқотишлари, компенсация қурилмаларининг оптимал қуввати, нозичиқли дастурлаш.

В данной статье представлена математическая модель оптимального распределения реактивной мощности с целью снижения потерь активной мощности в радиальных электрических сетях. Рассмотрены расчеты определения оптимального значения величины реактивной мощности среди потребителей по показателю наименьших затрат и компенсации потерь активной мощности с использованием программы Excel. Наиболее оптимальным вариантом является вычисление по координатам, а результаты, полученные с помощью методов нелинейного программирования, сравниваются между собой.

Ключевые слова: качество электроэнергии, компенсация реактивной мощности, потери активной мощности, оптимальная мощность компенсирующих устройств, нелинейное программирование.

This article presents a mathematical model of the optimal distribution of reactive power in order to reduce the loss of active power in radial electrical networks. Calculations of determining the optimal value of the reactive power among consumers by the indicator of the lowest costs and compensation of active power losses using the Excel program are considered. The most optimal option is to calculate by coordinates, and the results obtained using nonlinear programming methods are compared with each other.

Keywords: power quality, reactive power compensation, active power loss, optimal power of compensating devices, nonlinear programming.

При производстве на электрических станциях электроэнергии и потреблении в народном хозяйстве Узбекистана, обращается особое внимание на улучшение её качества и рациональное расходование.

Одним из основных мероприятий по улучшению качества электроэнергии и ее экономии является компенсация реактивной мощности конденсаторами. Компенсировать реактивную мощность экономически выгодно в той же сети (на том же напряжении), где она потребляется, при этом будут минимальные потери энергии, а, следовательно, потребуются меньшие мощности трансформаторов. Для поддержания наивыгоднейшего режима работы промышленного предприятия целесообразно устанавливать осуществлять устройства, автоматически регулирующие мощность конденсаторных установок в зависимости от времени суток, изменения тока или напряжения [1].

Загрузка системы электроснабжения определяется полной мощностью $S = \sqrt{P^2 + Q^2}$ активная составляющая которой является полезно потребленной и обратно к источнику питания не возвращается в сети нагрузок. Реактивная составляющая необходима для создания магнитных и электрических полей в элементах электрической сети. Практически она не потребляется, а перетекает от источника питания (генератора) к электроприемнику и обратно [2, 3].

Передача значительного количества реактивной мощности по линиям и через трансформаторы сети электроснабжения не выгодна по следующим причинам.

Возникают дополнительные потери активной мощности во всех элементах системы электроснабжения, обусловленные нагрузкой их реактивной мощностью.

При передаче потребителям активной и реактивной мощности в сетях системы электроснабжения появляются потери активной мощности [2, 3]:

$$\Delta P = 3I^2 \cdot R = 3 \left(\frac{S}{\sqrt{3}U} \right)^2 R = \frac{S^2}{U^2} R = \frac{P^2 + Q^2}{U^2} R = \frac{P^2 R}{U^2} + \frac{Q^2 R}{U^2} = \Delta P_P + \Delta P_Q \quad (1)$$

где первое слагаемое - потери активной мощности за счет передачи по электрической цепи активной мощности, второе - потери активной мощности за счет передачи по этой же цепи реактивной мощности.

Таким образом, дополнительные активные потери, связанные с некомпенсированной реактивной мощностью, пропорциональны ее квадрату:

$$\Delta P_Q = \frac{Q^2 R}{U^2} \quad (2)$$

Кроме того ΔP_Q также пропорциональны активному сопротивлению проводников:

$$R = \rho \frac{l}{S} \quad (3)$$

где ρ - удельное сопротивление материала проводников, l и S - соответственно их длина и сечение.

Компенсация реактивной мощности позволяет уменьшить потери активной мощности в схеме электроснабжения и, следовательно, улучшить технико-экономические показатели этой схемы [4].

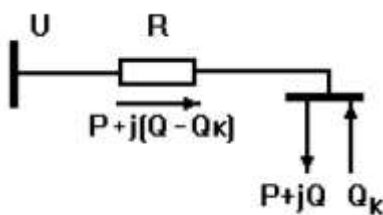


Рис. 1. Простейшая схема компенсации реактивной мощности.

Из известного выражения (1) видно, что потери мощности ΔP имеют две составляющие: потери от протекания по линии активной мощности P и потери от протекания по линии реактивной мощности Q или $(Q - Q_k)$ [2,3].

Поскольку компенсация реактивной мощности влияет только на вторую составляющую потерь, в дальнейшем будем рассматривать потери от протекания по линиям только реактивных мощностей.

При проектировании схемы электроснабжения, как правило, минимизируются денежные затраты на эту схему. Снижение потерь мощности за счет установки компенсирующих устройств уменьшает затраты на схему, однако и компенсирующие устройства требуют денежных затрат.

В связи с этим возникает задача определения оптимальной мощности компенсирующих устройств, отвечающей минимуму суммарных затрат. Такая задача относится к задаче безусловной оптимизации и может быть решена, например, градиентными методами.

Рассмотрим такую задачу для радиальной схемы электроснабжения (рис. 2.). Источник питания имеет напряжение U . От этого источника питаются n потребителей с реактивными мощностями $Q_1, Q_2, \dots, Q_n$. Активные сопротивления линий между источником и

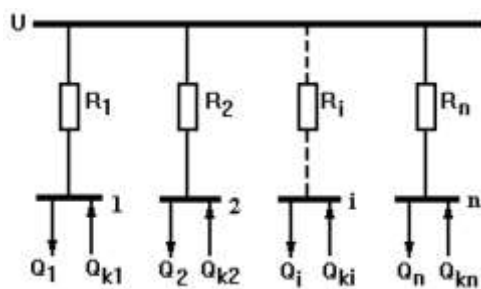


Рис. 2. Радиальная схема электроснабжения

потребителями составляют $R_1, R_2, \dots, R_n$. У каждого i -го потребителя может устанавливаться компенсирующее устройство мощностью Q_{ki} [4].

Требуется найти оптимальное распределение между потребителями $1, 2, \dots, n$ заданной суммарной мощности компенсирующих устройств Q_k .

Критерий оптимальности - минимум потерь активной мощности в схеме [4,5,6].

Подлежащая минимизации целевая функция, представляющая собой потери активной мощности в схеме, имеет следующий вид:

$$\Delta P = (Q_i - \sum_{k=1}^n Q_k)^2 R_i / U^2 \rightarrow \min . \quad (4)$$

Относительный минимум целевой функции ищется при ограничении:

$$Q_{ki} = \sum_{k=1}^n Q_k \quad \text{или} \quad Q_{ki} - \sum_{k=1}^n Q_k = 0 . \quad (5)$$

Запишем функцию Лагранжа:

$$L = \frac{(Q_i - \sum_{k=1}^n Q_k)^2 R_i}{U^2} + \lambda (\sum_{k=1}^n Q_k - Q_{ki}) \rightarrow \min . \quad (6)$$

Для отыскания минимума функции L вычислим ее частные производные и приравняем их к нулю:

$$\begin{aligned} \frac{dL}{dQ_{k1}} &= -\frac{2R_1(Q_1 - Q_{k1})}{U^2} + \lambda = 0, \\ \frac{dL}{dQ_{k2}} &= -\frac{2R_2(Q_2 - Q_{k2})}{U^2} + \lambda = 0, \end{aligned} \quad (7)$$

$$\begin{aligned} \dots\dots\dots \\ \frac{dL}{dQ_{ki}} &= -\frac{2R_i(Q_i - Q_{ki})}{U^2} + \lambda = 0, \\ \frac{dL}{dQ_{kn}} &= -\frac{2R_n(Q_n - Q_{kn})}{U^2} + \lambda = 0, \\ \frac{dL}{d\lambda} &= \sum_{k=1}^n Q_{ki} - Q_k = 0. \end{aligned}$$

Анализ системы (7) показывает, что оптимальное распределение заданной суммарной величины компенсирующих устройств Q_k в радиальной схеме электроснабжения подчиняется равенству:

$$R_1 Q_1 - Q_{k1} = R_2 Q_2 - Q_{k2} = \dots = R_i Q_i - Q_{ki} = \dots = R_n Q_n - Q_{kn} . \quad (8)$$

Рассмотрим решение оптимизационных задачи в примере рис. 2.

Рабочее поле ввода исходных информации показано на рис. 3. В ячейках B2...B10 находится числовая исходная информация. Искомые значения переменных Q_{k1} и Q_{k2} находятся в ячейках F1 и F2. Начальные значения этих переменных принимаются нулевыми.

	A	B	C	D	E	F
1	исходные данные:				переменные	
2	Q1=	600			Qk1=	0,0
3	Q2=	800			Qk2=	0,0
4	R1=	6				
5	R2=	4				
6	U=	10			Целевая функция	
7	z0=	0,5			Z=	1432,0
8	c0=	10				
9	a1=R1*c0*10^-3/U^2=	0,0006				
10	a2=R2*c0*10^-3/U^2=	0,0004				
11						
12	Ограничения:					
13	Qk1>=0					
14	Qk2>=0					
15						

Рис. 3. Исходная информация нелинейной задачи на рабочем поле.

Таблица 1

Приведение по координатного спуска с постоянным шагом

Номер шага	Q_{k1}	Q_{k2}	Z	Примечание
В начале	0	0	1432	В направлении Q_{k2} и начнем спуск
Первый шаг	0	400	864	
Второй шаг	0	800	616	
Третий шаг	0	1200	689	Очевидно спуск по координате Q_{k2} целесообразно прекратить, и вернуться к значения второго шаге

Новый третий шаг	400	800	624	
------------------	-----	-----	-----	--

Приведены решение этой нелинейной задачи с помощью программного обеспечения Excel.

Целевая функция рис.2. с помощью (4) имеет вид:

$$Z = z_0(Q_{k1} + Q_{k2}) + a_1(Q_1 + Q_2 - Q_{k1} - Q_{k2})^2 + a_2(Q_2 - Q_{k2})^2,$$

где $a_1 = R_1 * c_0 * 10^{-3} / U^2 = 0,0006$, $a_2 = R_2 * c_0 * 10^{-3} / U^2 = 0,0004$.

В ячейку F7 вводится выражение для вычисления значения этой целевой функции
 $= B7 * (F2 + F3) + B9 * (B2 + B3 - F2 - F3)^2 + B10 * (B3 - F3)^2$.

В диалоговом окне «Поиск решения» (рис. 4.) устанавливается адрес ячейки целевой функции F7, отмечается, что ищется минимальное значение целевой функции; указываются адреса ячеек с искомыми переменными F2, F3; в качестве ограничений вводятся граничные условия неотрицательности искоемых переменных $Q_{k1} \geq 0$ $Q_{k2} \leq 0$.

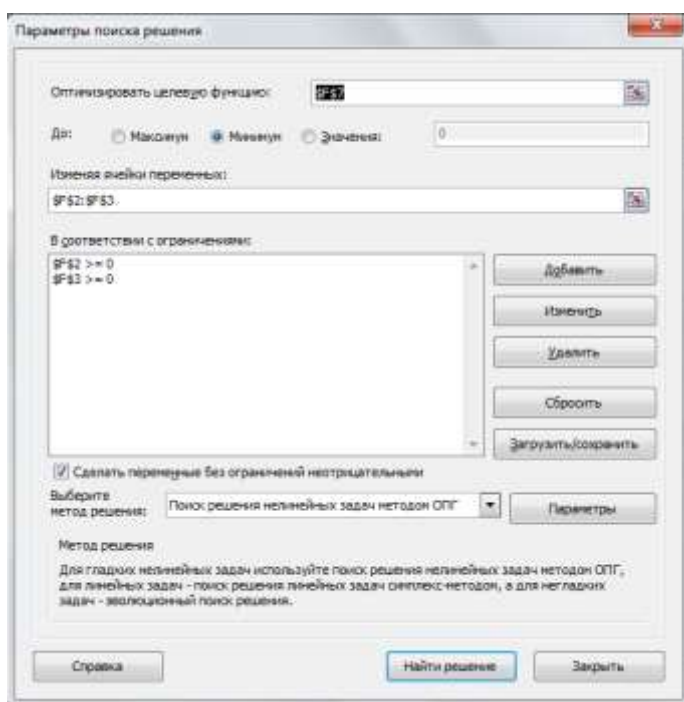


Рис. 4. Диалоговое окно «Поиска решения»

Результаты решения нелинейной задачи, выданный компьютером на рабочее поле, представлен на рис. 5.

	A	B	C	D	E	F
1	исходные данные:				переменные	
2	Q1=	600			Qk1=	183,3
3	Q2=	800			Qk2=	800,0
4	R1=	6				
5	R2=	4				
6	U=	10			Целевая функция	
7	z0=	0,5			Z=	595,8
8	c0=	10				
9	a1=R1*c0*10^-3/U^2=	0,0006				
10	a2=R2*c0*10^-3/U^2=	0,0004				
11						
12	Ограничения:					
13	Qk1>=0					
14	Qk2>=0					

Рис.5. Результаты решения нелинейной задачи на рабочем поле.

Результаты решения следующие $Q_{k1}=183,3$ кВар, $Q_{k2}=800$ кВар, $Z=596$ у.е.

Это решение более точное, значение целевой функции на 28 у.е. меньше, чем в методе покоординатного спуска с постоянным шагом.

Список литературы

- [1]. Аллаев К.Р. Электроэнергетика Узбекистана и мира. Тошкент, Янги аср авлоди, 2010, 252 с.
- [2]. К.Р. Аллаев, И.Х. Сиддилов, И.Х. Холиддинов. Внедрение электромагнитных преобразователей тока в напряжение с плоскими измерительными обмотками в системах управления источниками реактивной мощности энергетических систем // Журнал «Вестник ТашГТУ». -ТГТУ, Ташкент, 2015.-№1. – с.61-66.
- [3]. Железко Ю.С. Потери электроэнергии. Реактивная мощность. Качество электроэнергии: руководство для практических расчетов. -М.: Изд-во НИЦ ЭНАС, 2009. - 459 с.
- [4]. Костин В.Н. Оптимизационные задачи электроэнергетики: Учеб.пособие. – СПб.: СЗТУ, 2003 – 120 с.
- [5]. Гайилов Т. Ш. Методы и алгоритмы оптимизации режимов электроэнергетических систем //Т.: Изд. ТашГТУ. – 2014.
- [6]. Насиров Т. Х., Гайилов Т. Ш. Теоретические основы оптимизации режимов энергосистем //Т.:«Fan va texnologiya». – 2014.

NOSSIMETRIK YUKLANGAN TRANSFORMATORLARDAGI QO‘SHIMCHA YO‘QOTISHLARNI HISOBLASH

X.A. Eraliyev, I.Z. Ibrohimov

Farg‘ona politexnika instituti, eraliyevhojiakbar@gmail.com
(Qabul qilindi 1.11.2022 y.)

Maqolada 10 kV kuchlanishli tarmoqdagi transformatorlarda nosimmetrik yuklama natijasida hosil bo‘luvchi qo‘shimcha aktiv quvvat yo‘qolishini hisoblash ko‘rib chiqilgan. Maqolada nominal quvvati 100, 160, 250, 400 kVA li nosimmetrik yuklangan transformatorlar uchun qo‘shimcha aktiv quvvat isroflari hisoblangan.

Kalit so‘zlar. Past kuchlanishli tarmoq, elektr energiya sifat ko‘rsatkichlari, tok va kuchlanish nosimmetriyaligi, quvvat yo‘qolishi, qo‘shimcha quvvat yo‘qolishi.

В статье рассматривается расчет потерь дополнительной активной мощности, генерируемого несимметричной нагрузкой в трансформаторах в сети напряжением 10 кВ. В статье рассчитаны дополнительные потери активной мощности для трансформаторов с активной мощностью 100, 160, 250, 400 кВА с несимметричной нагрузкой.

Ключевые слова. Низковольтная сеть, показатели качества электрической энергии, несимметричный ток и напряжение, потери мощности, дополнительные потери мощности.

The article considers the calculation of the loss of additional active power by asymmetric loading in Transformers in a network with a voltage of 10 kV. The article calculated additional active power wastes for Transformers with active power of 100, 160, 250, 400 kVA with asymmetrically loaded.

Keywords. Low voltage network, electrical energy quality indicators, asymmetric current and voltage, power loss, additional power loss.

KIRISH

Past kuchlanishli elektr tarmoqlarida elektr energiyasining sifat ko‘rsatkichlarini yomonlashtiradigan, tez-tez uchraydigan omillardan biri bu kuchlanish va toklarning nosimmetriyaligidir.

Nossimetrik yuklama rejimida ishlaganda tarmoqda teskari ketma-ketlik toklari hosil bo‘ladi, bu esa elektr tarmog‘i elementlari ishlashi ishonchligining pasayishi va ulardagi quvvat va energiya yo‘qotishlari darajasining oshishiga olib keladi [1].

Transformatorlar va tarmoqlarda kuchlanish va toklarning nosimmetriyaligi natijasida tarmoq elementlarida qo‘shimcha yo‘qotishlarni keltirib chiqaradi, issiqlik energiyasi chiqarilishini ko‘payishiga olib keladi, bu esa izolyatsiyaning haddan tashqari qizib ketishiga va ularning ishlash

ishonchliligini pasayishiga olib keladi. O'z navbatida, neytral simda oqadigan toklarning qiymati ortishi natijasida qo'shimcha quvvat yo'qotishlari ham ortadi.

Tarmoqda teskari va nol ketma-ketlik toklari va kuchlanishlari hosil bo'lganda, kuchlanish yo'qotishlaridan tashqari, tarmoqning ishlash rejimlari va texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlarning sezilarli pasayishi kuzatiladi.

Teskari va nol ketma-ketlikdagi kuchlanishlarning ustma-ust tushishi natijasida qo'shimcha kuchlanish og'ishlari paydo bo'lishi mumkin, bu esa kuchlanish darajalariga me'yoriy hujjatlarda belgilangan talablardan oshib ketishiga olib keladi.

TAHLIL

Past kuchlanishli elektr tarmoqlarida elektr energiyasi sifat ko'rsatkichlarining pasayishi tufayli quyidagi salbiy oqibatlar yuzaga kelishi mumkin [2, 3]:

- 1) tizimning barcha elementlarida yo'qotishlarning ko'payishi;
- 2) elektr energiyasini iste'mol qilishning o'sishi;
- 3) elektr jihozlarining xizmat muddatini qisqartirishi;
- 4) elektr ta'minoti tizimlarida kapital qo'yilmalarning ko'payishi;
- 5) rele himoyasi va avtomatikasi qurilmalarida noto'g'ri signallarning paydo bo'lishi;
- 6) telemexanik boshqaruv moslamalari va kompyuter texnologiyalarining ishlashidagi nosozliklar;
- 7) aloqa liniyalariga halaqit berish;
- 8) ishlab chiqarishning normal ishlashini buzish (nuqsonli mahsulotlar ishlab chiqarish).

Kuchlanish sifatining pasayishi bilan kuch transformatorlari, kondensator batareyalari, yoritish va boshqa elektr jihozlarining ish rejimlari yomonlashadi. Shunday qilib, qo'shimcha aktiv quvvat yo'qotishlari mavjudligi sababli kuchlanish nosimmetriyaligi darajasi 2% bo'lganda, asinxron dvigatellarning xizmat qilish muddati o'rtacha 11%, sinxron motorlar 16%, transformatorlar va kondensatorlar mos ravishda 4% va 20% ga kamayadi [4].

Transformatorning past kuchlanishli tomonidagi kuchlanishlarining nosimmetriyaligiga uning kirishidagi kuchlanishlarning nosimmetriyaligi ham, uning fazalar kesimidagi yuklamalarning ta'siri ham sabab bo'lishi mumkin, bu esa kuchlanish tarkibiy qismlarining mos ravishda teskari va nol ketma-ketligining paydo bo'lishiga olib keladi [5].

MATERIALLAR VA USLUBLAR

Mamlakatimiz elektr tarmoqlarida keng tarqalgan yulduzga yulduz-nol ulanish guruhiga ega transformatorlardan foydalaniladi. Fazalar kesimida taqsimlanga nosimmetrik toklar nol ketma-ketlik qarshiligiga ega, bu ma'lum sharoitlarda transformatorning ikkilamchi cho'lg'amida sezilarli nosimmetrik kuchlanish paydo bo'lishiga olib keladi [6].

Hududiy elektr tarmoqlari korxonasi transformatorlarning hisoblangan quvvatini aniqlashda shuni hisobga olish kerakki, uning nosimmetrik ish rejimida izolyatsiyani ortiqcha qizib ketishiga olib keladi. Transformator cho'lg'amlaridagi harorat 8°C gacha ko'tarilishi uning ishlash muddatini 2 martagacha qisqartiradi [7].

Kuch transformatorlari nosimmetrik ish rejimida, ularda teskari ketma-ketlik toklari oqimi natijasida qo'shimcha aktiv quvvat yo'qotishlari kelib chiqadi. Uning qiymatini quyidagi formula bilan aniqlash mumkin [2]:

$$\Delta P_{qol.tr} = K_{2U}^2 (\Delta P_{si} + \frac{\Delta P_{qt}}{u_{qt}^2}), \quad (1)$$

bu yerda ΔP_{si} – salt ishlash rejimdagi quvvat yo'qotishlari;

ΔP_{qt} – qisqa tutashuvdagi quvvat yo'qotishlari;

u_{qt} – qisqa tutashuv kuchlanishi.

NATIJA

Tadqiqotlar davomida 10 kV kuchlanishli tarmoqdagi transformatorlar chiqishida o'lchov ishlari olib borildi. Eksperimental tadqiqotlar elektr energiya sifat ko'rsatkichlarini qayd etuvchi

Malika-01 qurilmasida GOST 13109-97 talablariga muvofiq amalga oshirildi [8]. Tadqiqotlar davomida 10 kV kuchlanishli tarmoqdagi transformatorlar chiqishidagi tok va kuchlanish nosimmetriyaligi parametrlari 1-jadvalda keltirilgan.

1-jadval.

Transformator chiqishida o'lchov natijalari

№	S_n kVA	U_A V	U_B V	U_C V	I_A A	I_B A	I_C A	Kuchlanish nosimmetriya-sini teskari ketma-ketlik koeffitsienti K_{2U}
1	100	216	230,8	209,5	32	27	11	1,92
2	100	239,4	222,8	227,2	14,57	24,59	36,31	1,39
3	160	217,2	215,3	218	61,11	60,6	66,88	0,88
4	160	221,4	226	219,3	35,04	17,84	21,46	1,25
5	250	230,8	225,7	230,9	22,88	33,37	41,34	0,99
6	250	221,9	218,8	221,2	9,46	10,78	10,38	0,73
7	400	237	253,7	241,2	56	35	48	0,88
8	400	218,4	225	218,1	65	60	72	0,78

Agar o'rganilayotgan transformatorning salt ishlash rejimdagi va qisqa tutashuvdagi yo'qotishlari ma'lum bo'lsa, (1) ifodani qo'llash qulayroqdir. Transformatorlarning pasport ma'lumotlari 2-jadvalda keltirilgan.

2-jadval. Transformatorlarning pasport ma'lumotlari

№	S_n kVA	P_{si} kW	P_{qt} kW	$U_k\%$ %
1	100	0,31	1,97	4,5
2	160	0,46	2,65	4,5
3	250	0,66	3,7	4,5
4	400	0,92	5,5	4,5

Olingan natijalar asosida tarmoqdagi transformatorlardagi nosimmetrik yuklama sababli hosil bo'luvchi quvvat isrofi qiymatlari 3-jadvalda keltirilgan. Jadvalda transformatorlarda hosil bo'layotgan qo'shimcha quvvat yo'qotishlarining nominal quvvatga va teskari ketma-ketlikdagi K_{2U} kuchlanishning nosimmetriyalik koeffitsienti darajasiga bog'liqligi ko'rsatilgan.

3-jadval. Transformatorlardagi nosimmetriyadan hosil bo'luvchi qo'shimcha isroflar

№	S_n kVA	Kuchlanish nosimmetriya-sini teskari ketma-ketlik koeffitsienti K_{2U}	$\Delta P_{qo'.tr}$ kW
1	100	1,92	1,30
2	100	1,39	1,14
3	160	0,88	0,93
4	160	1,25	1,14
5	250	0,99	0,99
6	250	0,73	0,77
7	400	0,88	0,86
8	400	0,78	0,74

Agar transformatorning aniq pasport ma'lumotlarini aniqlashning iloji bo'lmasa qo'shimcha aktiv quvvat yo'qotishlarini quyidagi ifoda bilan hisoblash mumkin:

$$\Delta P_{qo'.tr} = k_{tr} K_{2U}^2 S_n \quad (2)$$

bu yerda S_n – kuch transformatorining nominal to'la quvvati;

k_{tr} - transformator quvvatiga bog'liqlik koeffitsienti.

6-10 kV nominal kuchlanishli kuch transformatorlar uchun k_{tr} ning qiymati uchun $k_{tr}=2,67$ [2].

Agar (2) ifoda bo'yicha nosimmetrik yuklama tufayli transformatorida qo'shimcha yo'qotishlarni hisoblash qiymatlar va (1) ifoda asosida hisoblangan qiymatlar o'rtasidagi farq 50% dan ortishi mumkin. Shuning uchun hisoblash uchun dastlabki ma'lumotlar to'liq bo'lsa (1) formuladan foydalanish maqsadga muvofiqdir.

XULOSA

Xulosa qilib aytkanda transformatorning yuklamasining nosimmetriyaligi darajasi qancha yuqori bo'lsa, qo'shimcha quvvat yo'qotishlari ham mos ravishda oshib boraveradi. Tarmoqda nosimmetrikayadan hosil bo'luvchi qo'shimcha quvvat yo'qotishlarini kamaytirish uchun quyidagilarni amalga oshirish kerak:

- bir fazali iste'molchilarni fazalar kesimida qaytadan taqsimlash
- transformator cho'lg'amlarining ulanish sxemasini o'zgartirish
- transformator cho'lg'amlarida simmetriyalovchi qurilmalardan foydalanish
- har xil turdagi simmetriyalovchi qurilmalardan foydalanish

Adabiyotlar

- [1]. Троицкий, А.И. О методической погрешности определения коэффициента неравномерности загрузки фаз / А.И. Троицкий // Изв. вузов. Электромеханика. – 2001. – № 2. – С. 73-75.
- [2]. Дед, А.В. Расчет дополнительных потерь мощности от воздействия несимметрии напряжений и токов в элементах электрических сетей [Электронный ресурс] / А. В. Дед, [и др.] // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – №. 5. – Режим доступа: <http://www.science-education.ru/119-15249> (дата обращения: 17.01.2017).
- [3]. Карташев, И.И. Качество электроэнергии в системах электроснабжения. Способы его контроля и обеспечения / И.И. Карташев; под ред. М.А. Калугиной. – М.: Издательство МЭИ, 2000. – 120 с.
- [4]. Валов, Б.М. Контроль качества электрической энергии / Б.М. Валов, В.В. Литвак, Г.З. Маркман, Н.Н. Харлов. – Томск: Изд-во ТПУ, 1982.-88 с.
- [5]. Иванов, Д.Г. Влияние схем соединения трансформаторов 6-10/0,4 кВ на качество электрической энергии [Электронный ресурс] / Д.Г. Иванов, А.И. Кузьмичев, В.В. Андреев // Режим доступа: <http://www.cap.ru/home/125/vliyanie.htm>. (дата обращения: 17.01.2018).
- [6]. Тихомиров, П.М. Расчет трансформаторов: учебное пособие для вузов / П.М. Тихомиров. – М.: Энергоатомиздат, 1986. – 528 с.
- [7]. Шидловский, А.К. Повышение качества энергии в электрических сетях / А.Н. Шидловский, В.Г. Кузнецов – К.: Наукова думка, 1985. -268 с.
- [8]. Патент UZ FAP №01166. Устройство для регистрации дополнительных потерь электроэнергии при несимметрии нагрузок в низковольтных электрических сетях. / Аллаев К.Р., Шаисматов С.Э., Холиддинов И.Х.// Расмий ахборотнома. –2016, – № 12. – С. 36. 22.05.2015.
- [9]. Руководство по эксплуатации измерителя показателей качества электроэнергии «Malika-01». – Ташкент, – 2016. – 30 с.
- [10]. Kholiddinov I., Tuychiev Z., Eraliev Kh. and Kholiddinova M. Influence Of Asymmetrical Modes On The Value Of Additional Power Losses In Low-Voltage Electrical Networks. Vol:54 Issue:10:2021 DOI 10.17605/OSF.IO/S

УДК.66.069.82 М 47

CHIQUINDI GAZLARNI ZARARSIZLANTIRISH VA TOZALASH USULLARI

I.A. Meliboyev

Farg'ona politexnika instituti
(*Qabul qilindi 31.10.2022 y.*)

Ushbu maqolada sanoat korxonalaridan chiqayotgan gazlarni aralashmalardan holi qilish jarayoni, shuningdek atmosfera havosini ifloslantiruvchi manbalar to'g'risida batafsil ma'lumot berilgan.

Kalit so'zlar: aerozol, konsentratsiya, chiqindi gazlar, rekuperatsiya, kondensatsiya, katalizator, adsorbent, germetizatsiya.

В данной статье представлена подробная информация о процессе очистки промышленных газов от примесей, а также об источниках загрязнения атмосферного воздуха.

Ключевые слова: *аэрозоль, концентрация, отходящие газы, рекуперация, конденсация, катализатор, адсорбент, герметик.*

This article provides detailed information about the process of cleaning industrial gases from impurities, as well as about the sources of air pollution.

Key words: *aerosol, concentration, waste gases, recuperation, condensation, catalyst, adsorbent, hermetic*

Sanoat korxonalaridan ajralib chiqayotgan gazlarni ortiqcha (qattiq, suyuq va gaz holidagi) aralashmalardan xoli qilish jarayoni. Ishlab chiqarish jarayonlarida hosil bo'ladigan gazlar tarkibida har xil qo'shimcha moddalar bo'lishi tabiiy. Gazlarni tozalash natijasida qimmatbaho mahsulotlar ushlab qolinadi, keyingi qayta ishlash jarayoniga yomon ta'sir qiladigan yoki apparatlarni yemiradigan zararli moddalar ajratiladi, tashqi havoga chiqadigan iflosliklar kamaytiriladi.

Hozirgi kunda atmosfera havosining asosiy ifloslantiruvchi manbalariga — barcha sanoat korxonalari, avtotransport, issiqlik elektr stansiyalari, yoqilg'i yoqish shoxobchalari, chorva komplekslari va shu kabi manbalar kiradi. Har bir manbada o'ziga xos chiqindi gazlar hosil bo'ladi va atmosfera havosiga tashlanadi. Masalan, qora metallurgiya korxonalarida rudalarni tayyorlash va ularni eritish jarayonida — oltingugurt angidridi (SO_2), changlar; rangli metallurgiya korxonalarida — oltingugurt angidridi (SO_2), changlar, vodorod florid (HF); kimyo korxonalarida — noorganik, organik birikmali changlar, uglerod dioksidi (CO_2), uglerod oksidi (CO), ammiak (NH_3), oltingugurt angidridi (SO_2), azot oksidlari (NO , N_2O , NO_2 , N_2O_3 , N_2O_5), vodorod florid (HF), vodorod xlorid (HCl), vodorod sulfid (H_2S) va shu kabi boshqa gazlar; avtomobil transportidan 100 dan ortiq turli ko'rinishdagi zaharli chiqindi gazlar, shu jumladan kanserogen uglevodorodlar, tetraetil qo'rg'oshin birikmalari hosil bo'ladi va atmosfera havosiga tashlanadi.

Atmosferaga Tashlanadigan chiqindi gazlar uzluksiz, davriy, zalp bilan yoki bir lahzada tashlanishi mumkin. Bir lahzada tashlanadigan holatda qisqa vaqt ichida atmosfera havosiga juda katta miqdorda zaharli birikmalar tashlanishi mumkin. Bunday ko'rinishdagi tashlamalar ko'pincha avariya holatlarida, ishlab chiqarishda tez yonuvchan chiqindilarni maxsus maydonlarda yoqilganda hosil bo'ladi. Ba'zan avariya natijasida bir lahzali tashlamalar sekundning yuzdan bir ulushida juda yuqoriga tashlanib, atmosfera havosini keskin ifloslaydi.

Shunday qilib, atmosferaga chiqindi gaz tashlamalari qattiq, suyuq, noorganik va organik birikmalar ko'rinishida tashlanadi. Tashlanadigan qattiq yoki suyuq birikmalar ikki fazada bo'ladi, ya'ni bir fazada gaz, ikkinchi fazada esa suyuq moddalar mayda tom chilar ko'rinishida, qattiq moddalar esa kichik zarralar ko'rinishida bo'ladi. Bunday tashlamalar **aerozollar** deb ataladi. Aerozollar changlar, tutunlar va tumanlar ko'rinishida bo'ladi. Changlarda qattiq zarralar razmeri 5 mkmdan 50 mkm gacha, tutunda — 0,1-5 mkm gacha bo'ladi. [1]

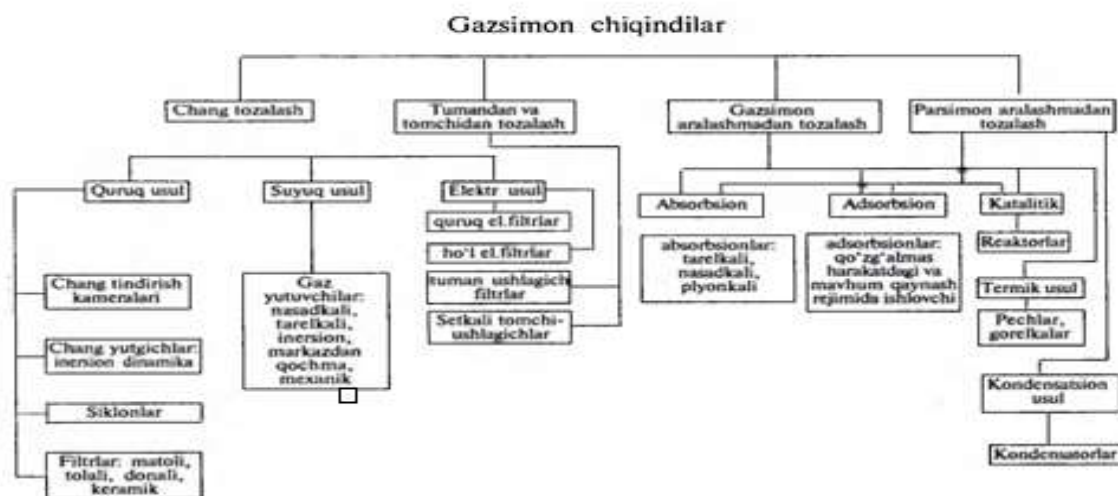
Chiqindi gazlarning tashlamalari shu bilan bir qatorda *tashkillashtirilgan* va *tashkillashtirilmagan* turlariga bo'linadi.

Tashlanayotgan gazlarning harorati bo'yicha *qizdirilgan* (tashqi havo haroratidan ortiq) va sovuq turlariga, tozalanish darajasi bo'yicha *tozalangan* va *tozalanmagan* turlariga bo'linadi. Tashkillashtirilgan tashlamalarga korxonalarning statsionar o'rnatilgan mo'rilaridan, ventilatsiya qurilmalaridan, neft mahsulotlarini saqlash rezervuarlarining nafas olish klapanlaridan va shu kabi manbalardan, tashkillashtirilmagan tashlamalarga esa — texnologik rejimlarni izdan chiqishi, avariya, quvurlardagi germetizatsiyani buzilishi, suyuq moddalarni to'kilishi va ularni bug'lanishi natijasida hosil bo'luvchi chiqindi gazlar kiradi.

Atmosferaga tashlanuvchi chiqindi gazlarning tashlanishini oldini olish uchun texnologiyalar mukamallashtiriladi, qurilma germetizatsiyasi yaxshilanadi, tozalash inshooti quriladi, chiqindilarning tashlanishi ustidan qat'iy nazorat o'rnatiladi.

Chiqindi gazlarning hosil bo'lishini oldini olishning asosiy va samarali yo'llaridan biri — bu yopiq chiqindisiz texnologiyalarni, kam chiqindili ekologik bezarar texnologiyalarni joriy etishdan iborat, lekin ko'p korxonalar ilgari qurilgan va ularda yopiq sistemalarni joriy qilishni

hoziigi kunda imkoniyati yo'qdir. Shuning uchun hozirgi kunda atrof-muhitni muhofaza qilishning asosiy yo'li — bu ishlab turgan korxonalardan ajralayotgan chiqindi gazlarni tozalash, zararsizlantirish, qayta ishlash va rekuperatsiyalash qurilmalarini ishlab chiqish, hamda uni tezda amalda joriy qilishdan iboratdir. [1]



1-rasm. Gazsimon chiqindilarni zararsizlantirish uchun qo'llaniladigan apparatlar va usullarning sinflantishi

Chiqindi gazlarni tozalash, qayta ishlash, rekuperatsiyalash va zararsizlantirish usullari turlicha bo'lib, ular asosan gazlarni ajralayotgan manba turiga, uning kimyoviy tarkibiga, miqdoriga, konsentratsiyasiga, haroratiga va shu kabi ko'rsatkichlariga bog'liqdir. Chiqindi gazlarning tozalash usullarini taxminan quyidagicha sinflash mumkin (1-rasm).

Yuqorida keltirilgan sinflash albatta barcha usullarni va apparatlarni o'z ichiga ololmaydi va hunday sinflash taxminiy hisoblanadi.

Aerozollarni (changlar va tumanlarni) zararsizlantirishda quruq, ho'l va elektr usullari qo'llaniladi. Bunda qo'llaniladigan apparatlar bir-biridan konstruksiyasi va chang zarralarini cho'ktirish uslubi bilan farqlanadi. Quruq usuldagi apparatlarning ishlashida chang zarralari gravitatsion, inersion, markazdan qochma kuch mexanizmlari asosida tindiriladi yoki filtratsion mexanizmlarda ushlanadi. Ho'l usulda chang zarralari suyuqlik bilan namlanadi va cho'ktiriladi. Elektr filtrlarda chang zarralari elektrodga berilgan elektr kuchlanish yordamida ushlanadi. [2]

Chiqindi gazlarni gazsimon va bug'simon toksik birikmalardan tozalash uchun quyidagi usullar qo'llaniladi: absorbsiya (fizik va xemosorbsiya), katalitik, termik va kondensatsiya.

Chiqindi gazlarni absorbsion tozalash usullari quyidagi belgilar bo'yicha bo'linadi:

- 1) absorbsiyalanayotgan komponent bo'yicha;
- 2) qo'llanayotgan absorbent xili bo'yicha;
- 3) jarayonni xarakteri — gazni sirkulatsiya qilish yoki sirkulatsiyasiz ishlatish bo'yicha;
- 4) absorbentni — regeneratsiya qilib siklga qaytarish (siklik) va regeneratsiyasiz (siklik bo'lmagan) ishlatish bo'yicha;
- 5) ushlab qolinadigan komponentni — rekuperatsiyalab va rekuperatsiyasiz ishlatish bo'yicha;
- 6) rekuperatsiya qilinadigan komponent xili bo'yicha;
- 7) jarayonni — davriy va uzluksiz tashkil etish bo'yicha;
- 8) absorbsion apparatning konstruktiv tuzilishi bo'yicha. [1]

Fizik absorbsiyada odatda ushlanadigan moddalar bilan reaksiyaga kirishmaydigan absorbentlar — suv, organik erituvchilar va ularning suvli eritmaları ishlatiladi. Xemosorbsiyada esa gaz tarkibidagi ushlanadigan moddalar bilan reaksiyaga kirishadigan suyuq moddalar — absorbentlar ishlatilib, bunda xemosorbent sifatida tuz va ishqorlarning suvli eritmaları, organik moddalar va turli birikmalarning suvli suspenziyalari qo'llaniladi.

Adsorbsion tozalash usuli chiqindi gaz tarkibidagi gazsimon va bug'simon zararli aralashmalarni ajratish uchun ishlatiladi. Bunda gaz tarkibidagi zararli aralashmalar g'ovaksimon qattiq moddalar — adsorbentlarga yuttirilib, atmosferaga tashlanayotgan gaz oqimidan ajratib olinadi. Ushbu usulning afzalligi — yuqori tozalash samarasiga egaligi, kamchiligi esa gaz tozalash jarayonida changli gazlarni tozalash imkoni yo'qligidir, chunki changli zarralar adsorbentlarning g'ovaklariga tiqilib, uni tez ishdan chiqaradi.

Gazlarni katalitik tozalash jarayonida chiqindi gaz tarkibidagi zararli moddalar katalizator ishtirokida oksidlanish, qaytarish yoki parchalanish jarayonlari asosida zararsiz holatga keltiriladi. Bundazararsizlantiriluvchi chiqindi gazning tarkibida changli va katalizator uchun zaharli bo'lgan moddalar bo'lmazligi lozim. Ushbu usul tashlama gazlarni azot, oltingugurt va uglerod oksidlaridan hamda organik erituvchi bug'laridan tozalash uchun qo'llaniladi. Jarayon turli konstruksiyadagi katalitik reaktorlarda amalga oshiriladi.

Gazlarni kondensatsiya usulida ham tozalash mumkin. Bunda chiqindi gaz tarkibidagi uchuvchan organik erituvchilarning bug'lari sovitish orqali qayta suyuqlik holiga keltiriladi. Ushbu usulni amalga oshirish uchun maxsus sovitish qurilmalari qo'llaniladi. Jarayonni chiqindi gaz tarkibidagi organik erituvchi buglarining konsentratsiyasi 100 g/m³ dan yuqori bo'lgandagina qo'llash maqsadga muvofiq. Shuning uchun ushbu usulni ishlatish chegaralangan. Usulning kamchiligi — kondensatsiya jarayonida sovitish agentining va elektr energiyasining sarfi yuqoridir. [2]

Termik usulda chiqindi gaz tarkibidagi zararli, yomon va yoqimsiz hidli moddalarni zararsizlantirish jarayoni ularni yondirish orqali amalga oshiriladi. Jarayon maxsus pechlarda va fakel gorelklarida amalga oshiriladi. Jarayonning afzalligi — usulda qo'llaniladigan apparatlarning soddaki konstruksiyaga egaligi, kamchiligi — jarayonni amalga oshirish uchun qo'shimcha yoqilg'ining (odatda tabiiy gaz) sarfi va yondirish jarayonida hosil bo'lgan gazlarni adsorbsion yoki adsorbsion usullar yordamida ushlab qolish lozimligidir [2]

Xulosa qilib shuni aytish mumkinki, chiqindi gaz tashlamalarining murakkab kimyoviy tarkibga ega ekanligi ularni bir xil usul yordamida zararsizlantirish imkoni yo'qligini ko'rsatadi. Shuning uchun chiqindi gazlar ko'pincha bir necha usullar (bosqichlar) yordamida to'liq zararsizlantiriladi.

Adabiyotlar

- [1]. M.N.Musayev sanoat chiqindilarini tozalash texnologiyasi asoslari. O'zbekiston faylasuflari milliy jamiyati nashriyoti Toshkent-2011.
- [2]. Meliboyev Ilxomjon Abduraxmon O'G'LI GAZDAN XAVFLI ISHLARNI XAVFSIZ OLIB BORISHNI TASHKILLASHTIRISH BO'YICHA XAVFSIZLIK TIZIMLARI // Ta'lim fidoyilari. 2022. №7. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/gazdan-xavfli-ishlarni-xavfsiz-olib-borishni-tashkillashtirish-bo-yicha-xavfsizlik-tiziml> (дата обращения: 23.10.2022).

О'ZBEKISTON SHAROITIDA ISHLATILADIGAN DIZELLI DVIGATEL MOYLARINI EKSPLUATATSION XOSSALARINI QO'SHILMALAR YORDAMIDA YAXSHILASH

Z.X. Alimova¹, A.A. Ismadiyorov

¹Toshkent Davlat Transport Universiteti, Tel: +998 90 320 78 41

E-mail: zeboalimova7841@mail.ru

Farg'ona politexnika instituti assistenti, Tel: +998 90 361 61 14

E-mail: a.a.ismadiyorov@ferpi.uz

(Qabul qilindi 1.11.2022 y.)

O'zbekistonda sharoitida ishlaydigan motor moylari qiyin sharoitda ishlaydi. Moyning qovushqoqligi harorat o'zgarishi bilan keskin o'zgaradi, shuning uchun uning qiymati qizigan dvigatel uzoq muddat ishlaganda ham, past haroratda sovuq holatdagi dvigatelni ishga tushirganda ham suyuq ishqalanishni ta'minlaydigan darajada bo'lishi kerak. Motor moylarining sifatini yaxshilash va ekspluatatsion xossalarini

keskin oshirish uchun ularga 15-20% gacha miqdorda qo'shilmalar qo'shiladi. Biz O'zbekiston sharoitida ishlatiladigan dizel dvigatellari moylariga qo'shilmalar ta'sirini o'rgandik.

Kalit so'zlar: motor moylari, qovushqoqlik, oksidlanish, dvigatel, qo'shilmalar, moy pardasi, polimer molekulasi.

Дизельные моторные масла применяемые в республике Узбекистан работают в тяжелых условиях. Вязкость масла резко меняется с изменением температуры, поэтому ее значение должно быть таким, чтобы обеспечивать жидкостное трение как при высоких температурах длительной работы двигателя, так и при запуске холодного двигателя при низких температурах. Для улучшения качества моторных масел добавляют multifunctional присадки. Нами было изучено влияние multifunctional присадки на эксплуатационные свойства моторных масел, используемые в Республике Узбекистан.

Ключевые слова: моторные масла, вязкость, окислительные процессы, двигатель, присадки, смазочная пленка, полимерные присадки.

Motor oils used in the Republic of Uzbekistan operate in difficult conditions. The viscosity of the oil changes sharply with temperature, so its value should be such as to provide fluid friction both at high temperatures for long-term engine operation and when starting a cold engine at low temperatures. To improve the quality of engine oils, multifunctional additives are added. We have studied the effect of a multifunctional additive on the performance properties of motor oils used in the Republic of Uzbekistan.

Key words: motor oils, viscosity, oxidation processes, engine, additives, lubricating film, polymer additives.

Motor moylarining asosiy vazifasi, ishqalanuvchi qismlar sirtida mustahkam moy pardasi hosil qilish hisobiga dvigatel detallarining yeyilishini kamaytirishdir. Motor moylari dvigatellarning belgilangan quvvat va tejamkorligini, sifat ko'rsatkichlarini yo'qotmasdan, ishonchli va uzoq vaqt ishlashini ta'minlashi uchun, ular standartlar va texnik shartlarda belgilangan talablarga javob berishi lozim [1].

Moylarning sifatini yaxshilash va ekspluatatsion xossalarni keskin oshirish uchun ularga 15-18% gacha miqdorda qo'shilmalar qo'shiladi. Moyning qandaydir bitta xususiyatini yaxshilaydigan qo'shilmalar bir funksional, birdaniga bir qancha xususiyatini yaxshilaydiganlari kompleks qo'shilmalar deb ataladi. Qo'shilmalar mumkin qadar samarali bo'lishlari va moyda batamom erib ketmasligi, shuningdek, yetarli darajada barqaror bo'lishi, ya'ni uzoq muddat saqlanganda, harorat o'zgarganda va suv ta'sir etganda ajralib chiqib cho'kmasligi kerak.

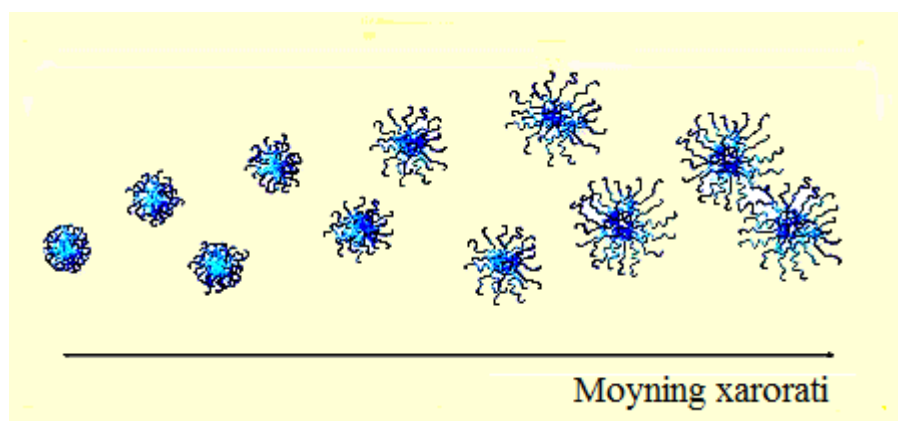
Biz O'zbekiston sharoitida ishlatiladigan dizel dvigatellari uchun ishlatiladigan motor moylariga quyida keltirilgan qo'shilmalar ta'sirini o'rgandik:

1. Moylarning qovushqoqligi asosiy xossalardan biri bo'lib, bu ko'rsatkich detallarning suyuqlik orqali ishqalanishini tashkil qilishda katta ahamiyatga ega. Motor moyining suyuq ishqalanishini ishonchli ta'minlay olish xususiyatini harakterlovchi muhim sifat ko'rsatkichi uning kinematik qovushqoqligidir. Bu ko'rsatkichlar qancha yuqori bo'lsa ishqalanuvchan sirtlardagi moy pardasi ham shuncha mustahkam bo'lib, silindrlardagi halqalar zichligi shuncha yaxshi va moy ham shuncha kam quyadi.

Moyning qovushqoqligi harorat o'zgarishi bilan keskin o'zgaradi, shuning uchun uning qiymati qizigan dvigatel uzoq muddat ishlaganda ham, past haroratda sovuq holatdagi dvigatelni ishga tushirganda ham suyuq ishqalanishni

ta'minlaydigan darajada

bo'lishi kerak. Motor moylarining qovushqoqlik xossalarni yaxshilash uchun, qovushqoqlik indeksini oshirish, ya'ni yuqori haroratlarda moyning qovushqoqligini oshirib va harorat



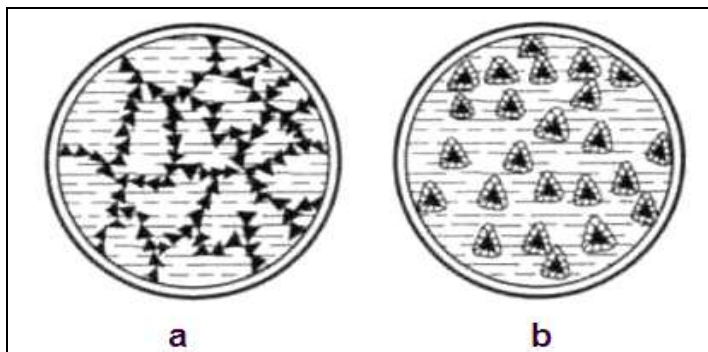
1-Rasm. Qovushqoqlik qo'shilmalari.

pasayganda qovushqoqligini kamaytirish xususiyatini berish uchun qovushqoqlik qo'shilmalari qo'shiladi. Bu qo'shilmalar polimerlar - poliizobutilen, polimetakrilatlardan tashkil topgan bo'lib ularning molekulari o'ralgan spiral tuzilishiga ega [2].

Past haroratda polimer molekulasini yopiq xolatda bo'lib moyning xossalriga hech qanday salbiy ta'sir ko'rsatmaydi, harorat oshishi bilan esa spirallar ochilib moyning suyuqlanib ketishiga yo'l bermaydi (1-Rasm).

2. Qishki moylarning qotish haroratini kamaytirish uchun depressorlar deb ataluvchi qo'shilmalar moy tarkibidagi normal parafin uglevodorodlar qotib qolganda kristal to'r xosil bo'lishining oldini olib, haroratni pasaytiradi, va moyning harakatchanligi saqlanib qoladi. AFK-kalsiy alkinfenolit depressatori bunga misol bo'ladi. Bunday qo'shilmalar parafin kristallarining o'sishini to'xtatib turadi (2-rasm), buning natijasida moyning qotish harorati 10-15°C ga pasayadi [2].

3. Dvigatelning qizigan detallarida lak, qurum, cho'kindilar xosil bo'lishini kamaytirish, porshen xalqalari kuyishini oldini olish uchun yuvish qo'shilmalari (sulfonatlar, sulfofenatlar, alkilsaltsilatlar, sulfidli birikma yoki fenol hosilasi) detal yuzalarining korroziyalanishga sabab bo'luvchi kislota va kimyoviy birikmalarning hosil bo'lishiga to'sqinlik qiladi va issiq metall yuzalardagi moy pardasining oksidlanishiga yo'l qo'ymaydi [3].



2-Rasm. Qotish haroratini kamaytirish qo'shilmalari.
a - qo'shilmasiz moy, b - qo'shilmali moy.

Oksidlanish maxsullarida qismlarni zanglatadigan kislotalar va betaraf moddalar-smolalar, asfaltenlar, karbonlar, karbioldlar bo'lishi mumkin. Kislotalar oksidlovchi modda hisoblanib, silindrlar devorini, porshen halqasining yemirilishida va zanglashga uchrashida asosiy omil hisoblanadi. Smolalar esa porshenda va porshen halqasida laksimon cho'kma hosil qiladi hamda ularni qo'zg'aluvchanligini keskin kamaytiradi [5].

Yuvuvchi moddalar tarkibidagi ishqor yonilg'ining yonishidan xosil bo'lgan kislotalarni neytrallashtiradi. Alkilsaltsilatli yuvish qo'shilmasi moydagi qattiq moddalarni mayda suspenziya holida ushlab turadi va ularning metallarga yopishib qolishiga yo'l qo'ymaydi. Shuningdek, bunday qo'shilmalar qo'shilganda dvigatel detallarining sirtida va moy o'tkazgichlarda lak hamda cho'kindilar o'tirishi ham kamayadi [2].

Moy bug'lanishini alangalanish xaroratini xarakterlaydi. Moy bug'larining xavo bilan aralashib, unga alanga yaqinlashtirganda yonib ketish xususiyati alangalanish xarorati deyiladi. Bu moylarni ishga yaroqliligini ko'rsatuvchi asosiy diagnostik ko'rsatkichlardan biridir. Moyda yengil fraksiyalar qancha ko'p bo'lsa uning bug'lanishi tez va alangalanish xarorati shuncha past bo'ladi. Bu esa dvigatelda esa moy sarfini oshib ketishiga olib keladi (alangalanish xaroratini 200°C dan 140°C gacha pasayishi natijasida moyning sarfi 50% ga oshadi).

4. Moylarning oksidlanishini oldini olish uchun antioksidlovchilar qo'shiladi. Oksidlanish eng zararli jarayon hisoblanadi. Oksidlanish maxsulotlarida qismlarni zanglatadigan kislotalar va betaraf moddalar-smolalar, asfaltenlar, karbonlar, karbioldlar bo'lishi mumkin. Ular issiq metall yuzalardagi moy pardasining oksidlanishiga yo'l qo'ymaydi. Sulfidli birikma yoki fenol hosilasidan iborat qo'shilmalar ish bajarayotgan qismlarning korroziyalanishga sabab bo'luvchi kislota va kimyoviy birikmalarning hosil bo'lishiga to'sqinlik qiladi [2].

Motor moyining xossalari yaxshilash maqsadida uning tarkibiga rux, xlor, oltingugurt, kalsiy, bariy, natriy, fosfor bo'lgan xilma-xil organik moddalar qo'shiladi [4]. Biz tajriba sifatida dizel dvigatellari M-10G₂ moyiga bir vaqtning o'zida bir necha funksiyani bajaradigan qo'shilma DFZ (rux, fosfor va oltingugurt) 5-20% gacha qo'shib tekshiruv o'tkazdik va 17% da ijobiy natijaga ega bo'ldik. Tekshirishlar shuni ko'rsatdiki, M-10G₂ moyiga 17% yuqorida ko'rsatilgan

qo'shilmalar kompleksini qo'shilganda moyning bir qancha sifat ko'rsatkichlari ko'tarildi. M-10G₂ moyini 17% qo'shilmalar qo'shilgandagi ko'rsatkichlari 1- jadvalda keltirilgan.

1-jadval

M-10G₂ moyini 17% qo'shilmalar qo'shilgandagi ko'rsatkichlari

№	Moy ko'rsatkichlari	Tadqiqot natijasi		GOST bo'yicha normasi
		Qo'shilmasiz	Qo'shilma bilan	
1.	Qovushqoqlik, mm ² /s t=100°Cda	9,8	10,3	9,5-10,9
2.	20°C dagi zichlik, g/sm ³	0,902	0,910	0,905
3.	Alangalanish xarorati, °C	210	220	220
4.	Ishqor soni	4,1	6,1	4,2

Xulosa qilib, shuni aytish mumkinki, O'zbekiston sharoitida ishlaydigan motor moylari issiq va changli iqlimda ishlagani uchun ularga bir funksiyali emas, balki bir vaqtning o'zida bir nechta funksiyani bajaradigan qo'shilma qo'shilsa moy sarfini oshirish bilan birga dvigatel detallari ham uzoq vaqt ishonchli ishlashini ta'minlab berar ekan.

Adabiyotlar

- [1]. Alimova Z.X. Transport vositalarida ishlatiladigan ekspluatatsion materiallar: Darslik/– T.:«VNESHINVESTPROM», 2019.– 235 b.
- [2]. Alimova, Z., & Xoshimova, S. O'zbekiston sharoitida ishlatiladigan motor moylarini ekspluatatsion xossalari qo'shilmalar kompleksining ta'siri. Форум Молодых Ученых Учредители: ООО" Институт управления и социально-экономического развития", (12), 3-7.
- [3]. Алимова, З. Х., Собиржонов, А., & Мелиев, В. М. (2016). Мотор мойларининг эксплуатацион хусусиятларига қўшилмалар комплекси таъсирини ўрганиш. ТАЙИ Хабарномаси. Илмий-техник журнали, 1, 16-19.
- [4]. Алимова З.Х. Пути улучшения свойств смазочных материалов применяемых в транспортных средствах– Т.:«VNESHINVESTROM», – 2020.
- [5]. Алимова, З. Х., & Каримова, К. Г. (2021). Влияние изменение эксплуатационных свойств моторных масел на износ двигателя. In Научный форум: технические и физико-математические науки (pp. 11-14).
- [6]. Джерихов В. Б. Автомобильные эксплуатационные материалы: учебное пособие. Санкт-Петербург: СПГАСУ, 2009. –256 с.
- [7]. Алимова, З. Х. Влияние химического состава моторных масел на вязкостные показатели / З. Х. Алимова, А. А. Исмаилов, Ф. О. Тожибаев // Экономика и социум. – 2021. – № 4-1(83). – С. 595-598. – EDN ZXLVUX.

УДК 628.31

ЎСИМЛИК ЧИҚИНДИЛАРИ АСОСИДА УГЛЕРОДЛИ АДсорбЕНТЛАР ОЛИШ ВА УЛАРИНИНГ АДсорбЦИОН ХОССАЛАРИНИ ЎРГАНИШ

М.И. Карабаева

Фаргона политехника институти, muslimaxon1990@mail.ru

(Қабул қилинди 1.11.2022 й.)

Ушбу мақолада углерод хом ашёсининг хусусиятлари ва фаоллаштириш усуллари механизми, ўсимлик маҳсулотлари асосида фаоллантирилган қўмирлар олиш, қарагай конуслари ва ер ёнгоқдан олинган углеродли адсорбентларда бензол буги адсорбцияси, модификациялаб олинган углеродли адсорбентлар микроструктурасининг ўзгаришини ўрганиш бўйича натижалар келтирилган.

Kalit so'zlar: фаоллаштириш, қарагай конус, ер ёнгоқ, адсорбент, пиролиз

В данной статье представлены результаты изучения свойств углеродного сырья и механизма способов активации, получения активированных углей на основе продуктов растительного происхождения, адсорбции паров бензола на углеродных адсорбентах, полученных из сосновых

ишиек и арахиса, а также изменения в микроструктура модифицированных углеродных адсорбентов.

Ключевые слова: активация, сосновая шишка, арахис, адсорбент, пиролиз

This article presents the results of studying the properties of carbon raw materials and the mechanism of activation methods, the production of activated carbons based on plant products, the adsorption of benzene vapor on carbon adsorbents obtained from pine cones and peanuts, and the changes in the microstructure of modified carbon adsorbents.

Key words: activation, pine cone, ground nut, adsorbent, pyrolysis

Ўсимликдан озиқ-овқат маҳсулотларини ишлаб чиқариш жараёнида углеродли адсорбентларни ишлаб чиқариш учун хом ашё сифатида ишлатилиши мумкин бўлган жуда кўп микдорда органик чиқиндилар тўпланади [1].

Адсорбентларни ишлаб чиқариш учун кўмир ва торфдан ташқари, ёнғоқ пўстлоқлари, мева данаклари ва дон экинларининг қобиғи каби бошқа табиий материаллар ҳам ишлатилади. Қарағай конуси ва ер ёнғоқ пўстлоғи пиролиз йўли билан сорбентлар ишлаб чиқариш учун истиқболли хом ашё ҳисобланади.

Углеродли адсорбентлар олишда уларни фаоллаштириш усуллари танлаш, фаоллаштириш ва модификация қилиш асосий жараёнлардан бири ҳисобланади. Тадқиқот объектлари сифатида ер ёнғоқ пўстлоғи ва қарағай шишқасидан фойдаланилди.

Ер ёнғоқ пўчоғи ва қарағай конусларига асосланган намуналар дастлаб майдаланади ва аналитик тарозида тортилади. Шундан сўнг маълум тезликда (800°C) с ҳароратгача кислородсиз шароитда пиролиз қилиниб, шу ҳароратда 1 соат давомида ушлаб турилади. Сўнггра намуналарнинг намлиги МА 210 R маркали қурилмада экспериментал аниқланган.

Жадвал 4. да ер ёнғоқ пўчоғи ва қарағай конусларига асосланган фаол углероднинг кул микдори ва намлигини аниқлаш натижалари кўрсатилган.

1-жадвал

Ер ёнғоқ пўчоғи ва қарағай конусларининг кул микдори ва намлигини аниқлаш

Материал номи	Шартли номи	кул микдори, %	намлиги, %
ер ёнғоқ пўчоғи	ЕП-ФА	3,8	4,5
қарағай конуслари	ҚК-ФА	3,4	4,6
АГ-3 (назорат)	-	4,5	5,2

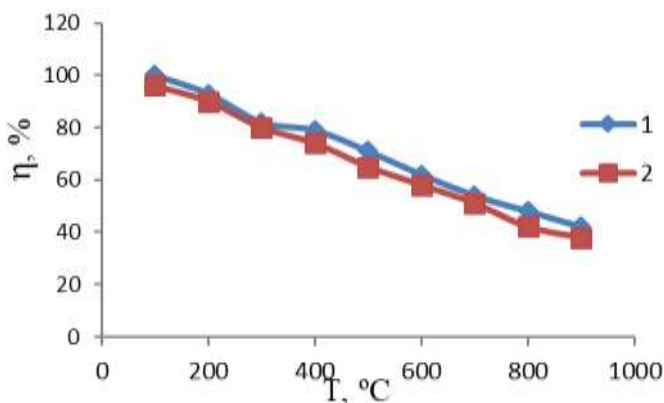
1-жадвалдан кўриниб турибдики, кул микдори ва намлиги ҳозирги вақтда турли соҳаларда қўлланиладиган назорат намунасидан (АГ-3) кам эмас.

Ер ёнғоқ пўчоқлари ва қарағай конусларидан углеродли адсорбентини олиш учун турли ҳароратларда пиролиз ўтказилди.

Карбонлаштирилган углерод тутган материалларнинг фаоллашиши углероднинг текис қатламларида фаоллаштирувчи воситанинг оксидланиши билан боғлиқ. Дастлаб оксидловчи таъсири фаол функционал гуруҳлар, гетероатомлар ёки радикалларни ўз ичига олган текис қатламларнинг периферик чекка қисмларида содир бўлади. Бундай таъсир текис қатламларнинг қисқаришини пасайишига, мавжуд ғовақлар ҳажмининг кескин ўсишига олиб келади [2].

Пиролиз натижасида маҳсулот чиқиши пиролиз ҳароратига қараб ўзгаради. Олинган натижалар 1-расмда келтирилган.

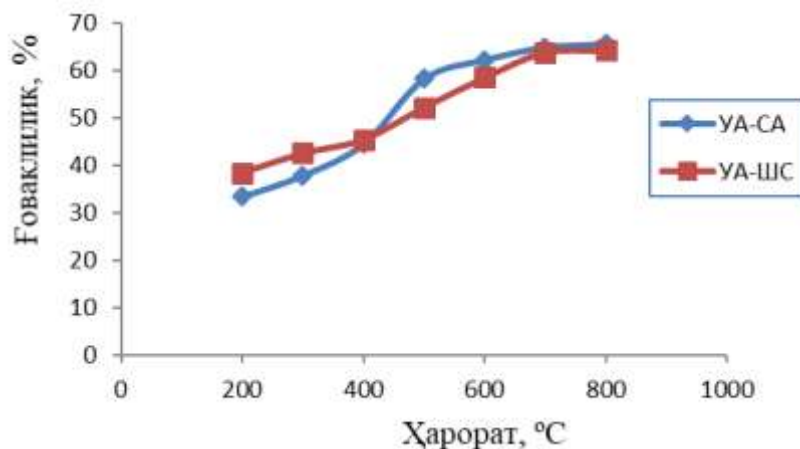
1-расмдан кўриниб турибдики, пиролиз маҳсулотининг унуми пиролиз ҳароратига боғлиқ. Энг мақбул пиролиз ҳарорати ер ёнғоқ пўчоғи учун 600°C , қарағай конуслари учун эса 700°C



1-расм. Маҳсулот чиқиши унумининг пиролиз ҳароратига боғлиқлиги: 1-ер ёнғоқ пўчоғи; 2-қарағай конуслари.

$^{\circ}\text{C}$ бўлиб, унда ҳосил бўлиш унуми мос равишда 62% ва 58% эканлиги аниқланди. Ҳароратнинг янада ошиши маҳсулот унумини пасайтиради.

Бундан ташқари, олинган кўмир адсорбентларининг ғоваклиги ва кул миқдорига пиролиз ҳароратининг таъсири ўрганилган. Олинган натижалар 2-расмда келтирилган.



2-расм. Пиролиз ҳароратининг олинган адсорбент ғовакликларининг ўзгаришига боғлиқлиги: 1-ЕП-ФА; 2- ҚК-ФА.

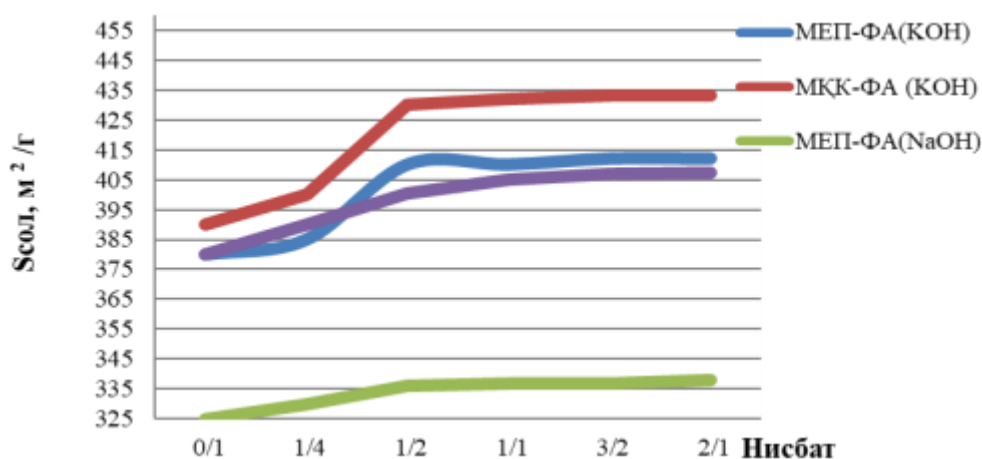
2-расмда ҳарорат ошиши билан ҳосил бўлган адсорбент ғовакликларининг ацетон бўйича ўзгариши кўрсатилган. ЕП-ФА намунаси учун ғоваклик 600-650 $^{\circ}\text{C}$ ҳароратда 62,2% гача ва ҚК-ФА намунаси учун ғоваклик 700-750 $^{\circ}\text{C}$ ҳароратда 64,2% гача ошганлиги сабабли, бу ҳарорат ушбу намуналар учун мақбул шароит этиб танлаб олинди. Мақбул ҳароратдан ошириш деярли адсорбент

ғоваклилигини ўзгартирмайди [3].

Адабиётлардан маълумки ишқорнинг табиати углеродли адсорбент кўрсаткичларига сезиларли таъсир кўрсатади.

Турли фаоллантирувчи восита учун кимёвий фаоллантиришнинг мақбул ҳарорати мавжуд, масалан ишқорий металллар учун бу ҳарорат 700-900 $^{\circ}\text{C}$ ни ташкил этади. КОН ишқори ёрдамида кўнғир кўмирни фаоллантиришда хона ҳароратида кўмир панжаралари ўзгаришни бошлайди.

Термик пиролиз қилиб 600-800 $^{\circ}\text{C}$ да карбонизация қилиб олинган қарағай конуси ва ерёнғоқ пўстлоқларини олиб, уларни 10% ли концентрацияда тайёрланган КОН ва NaOH эритмалари ёрдамида турли нисбатларда аралаштириб, 2-4 соат мобайнида бўктириб қўйилади. Сўнгра уни хона ҳароратида қуришиб, пар-газ фаоллаштиришга 600-800 $^{\circ}\text{C}$ қўйилади ва 1-1,5 соат мобайнида кимёвий фаоллантирилади ва яна совитилади сўнгра кўмир адсорбенти қолдиқ ишқорлардан ювилади, яъни нейтралланади. Сўнгра 100-105 $^{\circ}\text{C}$ да 1 соат давомида қурилади.



3-расм. УАларнинг солиштирма юзасига ишқорлар нисбатининг таъсири.

Олинган намуналарнинг солиштирма юзаларига ($S_{\text{кол}}$) қўшилаётган КОН ва NaOH ишқорлари нисбатларининг таъсири аниқланди. Унга кўра, кўмирга : ишқорнинг нисбати 0,1дан 0,5 нисбатгача ўзгариши натижасида солиштирма юзаси 380 дан 410 m^2/g гача

ўзгариши аниқланди. Бундан кейинги нисбатларнинг ўзгариши деярли солиштирма юзага таъсир этмаслиги аниқланди.

Шундай қилиб, КОН нинг 10% ли эритмалари ёрдамида ЕП-МА ва ҚК-МА углеродли адсорбентларни 1:0,5 нисбатларда аралаштириш орқали кимёвий модификация қилиш солиштирма юзанинг ЕП-МА намунаси учун 410 м²/г гача, ҚК-МА намунаси учун 435 м²/г гача ошишини кўрсатмоқда.

Адабиётлар

- [1]. Карабаева Муслима Ифтихоровна, Мирсалимова Саодат Рахматжановна, Салиханова Дилноза Саидакбаровна, Мамадалиева Садокат Валижановна, Ортикова Сафие Саидбамбиевна ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОТХОДОВ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ (СКОРЛУПА АРАХИСА) В КАЧЕСТВЕ АДсорбЕНТОВ (ОБЗОР) // Химия растительного сырья. 2022. №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osnovnye-napravleniya-ispolzovaniya-othodov-rastitelnogo-syrya-skorlupa-arahisa-v-kachestve-adsorbentov-obzor> (дата обращения: 25.10.2022).
- [2]. Мирсалимова Саодат Рахматжановна, Салиханова Дилноза Саидакбаровна, Карабаева Муслима Ифтихоровна ИЗУЧЕНИЕ СВОЙСТВ И МЕТОДОВ АКТИВАЦИИ УГЛЕРОДСОДЕРЖАЩЕГО СЫРЬЯ. (ОБЗОР) // Universum: технические науки. 2021. №4-4 (85). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/izuchenie-svoystv-i-metodov-aktivatsii-uglerodsoderzhaschego-syrya-obzor> (дата обращения: 25.10.2022).
- [3]. Карабаева, М. И., С. Р. Мирсалимова, and Д. С. Салиханова. "Получение активированных углей на основе растительного сырья." *O'zbekiston kimyo jurnali* 5 (2021).

UO'T:633.11.582.282.53

MOSH (RHASEO1IS AIREIS PIPER)NING NAVRO'Z NAVI O'SISHI, RIVOJLANISHINI TAHLILIY O'RGANISH

X.X. Asqarov

Farg'ona politexnika instituti

Тел: 90.277-09-60 Email: hasanboy_asqarov@mail.ru

(Qabul qilindi 1.11.2022 y.)

В статье описано влияние сроков и критериев посева на динамику роста стеблей сортов маша в условиях заболоченных луговых почв.

Ключевые слова; каша, белок, рост и развитие, цветение, влага, сорт, образец, сорта, почва, стебель, стручок.

The article describes the effect of planting time and planting criteria on stem growth dynamics mung bean varieties in the conditions of mung bean meadow soils.

Keywords; porridge, protein, growth and development, flowering, moisture, variety, sample, varieties, soil, stem, pod.

Maqolada o'tloqi botqoq tuproqlar sharoitida mosh navlarining poya o'sish dinamikasiga ekish muddati hamda ekish meyorlarining ta'siri bayon etilgan.

Kalit so'zlar; mosh, oqsil, o'sish va rivojlanish, gullash, namlik, nav, namuna, navlar, tuproq, poya, dukkak.

Dunyoda aholini oziq-ovqat mahsulotlari bilan muntazam ta'minlash borasida respublikamizda qulay tuproq-iqlim sharoitlaridan kelib chiqqan holda har yili boshqqli don ekinlaridan bo'shaydigan bir milliondan ortiq sug'oriladigan maydonlarida 120-130 kun davomida takroriy ekin sifatida makkajo'xori, mosh, soya, sholi, tariq, kunjut, em-xashak ekinlari, kartoshka va turli xil sabzavotlar ekilib, bir yilda ikki martagacha yuqori va sifatli hosil etishtirish imkoniyatlari mavjud.

Ekinlar strukturasi o'zgarishi dukkakli-don ekinlaridan yuqori sifatli hosil etishtirish uchun intensiv texnologiyalarni amalga oshirishni talab qiladi. Shunday texnologiyalardan biri

sugʻoriladigan maydonlarda ekilgan boshqoli don ekinlarini yigʻishtirib olingandan soʻng, boʻshagan maydonlarda moshning ertapishar navlarini takroriy ekin sifatida ekib, don etishtirishni koʻpaytirishdan iborat.

Hozirgi vaqtda yurtimizda donli, dukkakli, moyli ekinlarga katta eʼtibor qaratilib ekin maydonlari kengaytirilmoqda. Dexqonchilikni rivojlantirish va erdan unumli foydalanish uchun katta imkoniyatlar ochildi. Bugungi kunda eng asosiy muammolardan biri bu oqsil masalasi, yaʼni insoniyatni oqsilga boʻlgan talabini qondirish. Bu masalani echishda dukkakli don ekinlaridan mosh oʻsimligining ahamiyati katta.

Oʻtkazilgan izlanishlar, tadqiqotlar boʻyicha mosh urugʻining qiygʻos unib chiqishi uchun eng qulay harorat kamida 12-15⁰S boʻlishi kerak deb xulosa qilingan. Yaxshi rivojlanishi uchun esa eng qulay harorat 18-22⁰S. Yozgi jazirama issiqlar moshning normal gullab yuqori hosil berishiga qulay sharoit yaratadi hamda kunduzgi issiq va kechasi boʻladigan salqin havoning oʻzgarishiga bardoshli. Uning shonalash va gullash fazalarida 20-25⁰S qulay sharoit hisoblanadi. Bunday sharoit mosh angʻizda etishtirilganda yozning ikkinchi yarmining oxirlarida yuzaga keladi. Moshning namlikka boʻlgan talabi oʻrtacha boʻlib, uning “Radost” navi zahira suvi bilan oʻziga xos texnologiya boʻyicha etishtirilganda ildizlari erning namli qatlamlariga tobora kirib boravergan [2; 35-b.].

Mosh takroriy ekin sifatida etishtirilsa, gullash davri birmuncha qisqaradi. Bahorda ekilganida esa gullashi 15-20 kun davom etadi [1; 134-136-b.].

Mosh oʻzidan changlanuvchi oʻsimlik. Changlanishi guli ochilmay sodir boʻladi. Gullash oʻsimlikning pastki yarusidan boshlanib yuqoriga qarab boradi.

Don tarkibida 24-30% oqsil, 2-4% moy, 46-50% kraxmal va turli vitaminlar bor. Poyasi tarkibida 8-15% oqsil mavjud, chorva mollari uchun toʻyimli oziqa hisoblanadi.

I.S.Popov [4; 168-170-b.] ning maʼlumotlari asosida 1kg mosh donida 1,24 ozuqa birligi, 175 xazm oqsili, xashagida esa 0,44 ozuqa birligi, 30 xazm oqsili boʻlishi aniqlangan. Mosh gullash davrida koʻkat oʻgʻit sifatida tuproqqa qoʻshib hadab yuborish mumkin.

SH.Ernazarov, S.Negmatova va boshqalarning maʼlumotiga koʻra, angʻizda takroriy ekinlar yozning ikkinchi yarmida etishtirilsa, bahordagiga nisbatan vegetatsiya davri birmuncha qisqaradi. Chunki, takroriy ekinlar kunning qisqarishi sharoitida oʻsimlikning yorugʻlik reaksiyasi qisqa kunlarda oʻtishi natijasida vegetatsiya davrining davomiyligi ham qisqaradi. Natijada takroriy ekinlar yozning ikkinchi yarmi mobaynida toʻliq pishib etiladi [7; 27-28-b.].

B.Holiqovning koʻp yillik tajribalariga koʻra, takroriy ekinlar navlarini respublikamiz tuproq-iqlim sharoitidan kelib chiqib, 1-5 iyundan 10 iyulgacha joylashtirish mumkinligini taʼkidlaydi [5; 42-b.].

N.Ergashevning Fargʻona viloyati oʻtloqi soz tuproqlari sharoitida qisqa navbatli almashlab ekish tizimlarida kuzgi bugʻdoydan keyin ekilgan moshdan 18,0-19,0 s/ga don hosili olingan [6; 34-35-b.].

Ilmiy tadqiqot ishlarida olib borilgan fenologik kuzatuvlar va biometrik oʻlchovlar “Metodika Gosudarstvennogo sortoisпитaniya selskoxozyaystvennix kultur” va “Dala tajribalarini oʻtkazish uslublari” (OʻzPITI, 2007) asosida oʻtkazilgan. Fotosintez sof mahsuldorligini (A.A.Nichiporovichning vazn uslubi) aniqlash, shuningdek olingan natijalar B.A.Dospexovning “Dala tajribalari uslublari” boʻyicha Microsoft Excel dasturi yordami asosida matematik statistik tahlil qilindi va hisoblandi [3; 8-51-b.].

Tadqiqot ishi Sholichilik ilmiy-tadqiqot instituti tajriba maydonlarida olib borilgan. Tajriba maydonidagi tuproq qatlami oʻtloqi botqoq, loysimon qumoq tuproqdir. Maʼlumki oʻtloqi-botqoq tuproqlar qatlamlarga kam tabaqalangan boʻlib, gumusning kamligi bilan xarakterlanadi. Institut tajriba xoʻjaligining haydov qatlami 0-30 sm, haydov qatlamidan pastda 30-40 sm qalinlikda gel qatlami, 60-70 sm chuqurlikda qumli va mayda toshlardan iborat qatlam joylashgan.

Oʻsimlikning hosildorlik koʻrsatkichlarini yaxshi boʻlishida vegetativ organlarni alohida oʻrni bor Shu jumladan poya balandligini koʻrsatib oʻtish mumkin boʻladi. Poya balandligi hosil shakllanishining asosiy manbalaridan biri boʻlib xizmat qiladi. Oʻsimlikning poyasi navga mos oʻlchamiga yaqin boʻlsa, demak bu nav yaxshi oʻsib rivojlangan boʻladi.

Tajribada o'rganilgan mosh navlari bu ko'rsatkich bo'yicha ancha farq qiladi. Navro'z navida 12 mayda ekilganda 4 ta chin bargi rivojlanish fazasida ekish me'yori bo'yicha poya balandligi 12,4-15,5 sm ni tashkil qilgan. Ekish me'yori oshishi evaziga poya balandligi 1,4-3,1 sm ga oshgan. Gullash fazasida ekish me'yori bo'yicha poya balandligi 43,7-46,8 sm ni tashkil qilib, ekish me'yori oshishi evaziga 1,8-3,1 sm ga oshgan. Dukkaklanish fazasida poya balandligi ekish me'yori bo'yicha 92,4-96,4 sm ni tashkil qilib, ekish me'yori oshishi tufayli poya balandligi 1,7-4,0 sm ga oshganligi aniqlangan.

Navro'z navi 20 iyunda ekilganda shonalash rivojlanish fazasida ekish me'yori bo'yicha poya balandligi 15,3-19,0 sm ni tashkil qilgan. Ekish me'yori oshishi evaziga poya balandligi 1,9-2,7 sm ga oshgan. Gullash fazasida ekish me'yori bo'yicha poya balandligi 45,3-49,0 sm ni tashkil qilib, ekish me'yori oshishi evaziga 1,6-3,7 sm ga oshgan. Dukkaklanish fazasida poya balandligi ekish me'yori bo'yicha 95,0-98,7 sm ni tashkil qilib, ekish me'yori oshishi tufayli poya balandligi 2,0-3,7 sm ga oshganligi aniqlangan.

Navro'z navi 1 iyulda ekilganda 4 ta chin bargi rivojlanish fazasida ekish me'yori bo'yicha poya balandligi 17,2-21,0 sm ni tashkil qilgan. Ekish me'yori oshishi evaziga poya balandligi 1,8-3,8 sm ga oshgan. Gullash fazasida ekish me'yori bo'yicha poya balandligi 47,1-50,8 sm ni tashkil qilib, ekish me'yori oshishi evaziga 1,8-3,7 sm ga oshgan. Dukkaklanish fazasida poya balandligi ekish me'yori bo'yicha 96,1-99,8 sm ni tashkil qilib, ekish me'yori oshishi tufayli poya balandligi 1,5-3,7 sm ga oshganligi aniqlangan.

Navro'z navi 10 iyulda ekilganda 4 ta chin bargi rivojlanish fazasida ekish me'yori bo'yicha poya balandligi 17,7-21,0 sm ni tashkil qilgan. Ekish me'yori oshishi evaziga poya balandligi 1,9-3,3 sm ga oshgan. Gullash fazasida ekish me'yori bo'yicha poya balandligi 45,8-50,3 sm ni tashkil qilib, ekish me'yori oshishi evaziga 2,2-3,8 sm ga oshgan. Dukkaklanish fazasida poya balandligi ekish me'yori bo'yicha 92,0-96,6 sm ni tashkil qilib, ekish me'yori oshishi tufayli poya balandligi 0,7-4,6 sm ga oshganligi aniqlangan.

Navro'z navining poya balandligi ekish muddatlari kechikkan sari oshib borganligi aniqlandi. Eng yuqori poya balandligi iyul oyida ekilganda kuzatilgan. Yozni ikkinchi yarmida ekilgan mosh bahorgiga nisbatan yaxshiroq o'sgan. Demak, shu muddatlarda mosh uchun qulay sharoit mavjud bo'lgan deb hisoblaymiz.

Xulosa va takliflar Mosh navlarining o'sish dinamikasiga o'rganilgan texnologik omillar ta'sir ko'rsatgan. Ekish muddati bo'yicha navlarning o'sishi bahorgi muddatga nisbatan takroriy 20 iyun va 1 iyulda ekilganda poya balandligi 2,3-5,2 sm ga yuqori bo'lganligi aniqlangan. Ikkala navning o'sishiga ekish me'yori sezilarli ta'sir ko'rsatib, ekish me'yori oshgan sari poya balandligi 0,9-4,6 sm ga oshganligi, ertapishar "Durdona" navining poya balandligi "Navro'z" naviga nisbatan ancha past bo'lganligi aniqlangan.

Adabiyotlar

- [1]. Atabaeva X.N. O'simlikshunoslik. Darslik.-Toshkent: Mexnat, 2000.B.134-136.
- [2]. Buxoro viloyati tuproq-iqlim sharoitida dukkakli va moyli ekinlardan mosh va kunjutning ahamiyati, etishtirish agrotexnologiyalari. Tavsiyanoma. "Durdona" nashriyoti. 2017.B.35.
- [3]. Доспехов Б.А. Методология полевого опыта. Изд-во «Колос» Москва 1985.
- [4]. Попов И.С. Кормовые нормы и кормовые таблицы. М.Издат «Селхозгиз»,1994. С.168-170.
- [5]. Xaliqov B.M.O'zbekistonning sug'oriladigan xududlarida g'o'za va g'o'za majmuidagi ekinlarni qisqa rotatsiyada almashlab ekishda tuproq unumdorligini saqlash va oshirishning ilmiy-amaliy asoslari:q.x.f.d avtoreferat. Toshkent -2007, B.42.
- [6]. Ergashev.N Takroriy ekilgan moshning o'sishi, rivojlanishi va hosildorligi.// "Agro ilm". Jurnal. №5.2017. B.34-35.
- [7]. Ernazarov SH.Negmatova S.Nortoshev N Ang'izda takroriy ekin etishtirish."Agro ilm".O'zbekiston qishloq xo'jaligi jurnali ilmiy ilovasi, Toshkent, 2007. № 1(9). B. 13.
- [8]. X.X. Asqarov Otloqi-botqoq tuproqlar sharoitida soya seleksiyasi bo'yicha tadqiqot natijalari Ilmiy-texnika jurnali (FerPI) 2022 yil №7.

УДК 547.785.51

ИССЛЕДОВАНИЯ СИНТЕЗА И СВОЙСТВА ПРОИЗВОДНЫХ БЕНЗИМИДАЗОЛ

С.Р. Мирсалимова, Д.В. Жакбаров

Ферганский политехнический институт,

E-mail: saodatmirsalimova@gmail.com [Телефон: \(90\)272-57-94](tel:902725794)

E-mail: दिलик6109@gmail.com [Телефон: \(97\)206-71-01](tel:972067101)

В данной статье приводится исследование синтеза и свойства производных бензимидазола. Приведены применение и использование бензомидазола. А также, изученны биохимический синтез и свойства бензомидазола.

Ключевые слова: Бензомидазол, биохимические системы, производные 2-аминобензимидазола и их фунгицидная активность.

Ushbu maqolada benzimidazol hosilalarining tarkibi va xususiyatlari o'rganiladi. Benzimidazol va undan foydalanish jarayoni keltirib o'tilgan. Shuningdek, benzimidazolning biokimyoviy tarkibi va xosil bo'lishi o'rganiladi.

Kalit so'zlar: benzimidazol, biokimyoviy tizimlar, 2-aminobenzimidazolning hosilalari va ularning fungitsid faolligi.

This article presents a study of the synthesis and properties of benzimidazole derivatives. The application and use of benzimidazole are given. Also, the biochemical synthesis and properties of benzimidazole have been studied.

Keywords: Benzimidazole, biochemical systems, derivatives of 2-aminobenzimidazole and their fungicidal activity.

Бензимидазол встречается во многих важных природных биологических объектах, а также структуры хиноидного типа участвуют во многих метаболических процессах биохимических систем растений и животных, как например фитохиноны. Так, в биологических системах образование АТФ связано с обратимым восстановлением убихинонов и пластохинонов [1]. В настоящее время производные гетероциклов привлекают особое внимание как химиков-синтетиков, так и исследователей, занятых поиском новых ингибиторов коррозии и биологически активных соединений.

Интенсивное развитие химии ненасыщенных азотсодержащих гетероциклов, таких как имидазолы и бензимидазолы, обязано их высокой фармакологической и фунгицидной активности. В то же время из анализа литературных источников можно сделать вывод, что практическая ценность таких соединений, в первую очередь, определяется природой заместителя в гетероциклическом кольце. Поэтому значительный интерес представляет введение в кольцо указанных гетероциклов в качестве заместителей фрагментов известных антиоксидантов и фенолов. Такое сочетание позволяет ожидать синтеза перспективных соединений как ингибиторов коррозии [2, 3, 4]. При поиске биологически активных веществ со сложным действием, одна или несколько фармакологических групп с различной активностью могут быть добавлены для образования биологически активной молекулы. В этом отношении включение хинонового фрагмента со стерически защищенной гидроксильной группой в молекулу бензимидазола может придать соединению новые свойства. Например, нафтохиноны в относительно низких концентрациях эффективно подавляют рост дрожжей - основной группы микроорганизмов, вызывающих порчу.

Для начала давайте рассмотрим, что такое бензоимидазолы. Бензимидазолы являются антигельминтными средствами и широко используются в сельском хозяйстве для борьбы с вредными грибами.

В этой статье на примерах рассматривается возможность синтеза бензимидазолированных хинонов, в которых гидроксильная группа арильного заместителя стерически экранирована. Для этого были проведены реакции бензимидазолсульфокислоты и бензимидазолилэтилендиамина с различными конденсированными и неконденсированными

хинонами при кипении этанола и безводного толуола в стандартных условиях и при механическом перемешивании реакционной смеси.

Предложенный метод синтеза бензимидазолированных хинонов основан на реакции обмена электроноакцепторной сульфогруппы $-SO_3H$ в бензимидазолсульфокислоте. Взаимодействующий бензимидазолильный углерод может принимать нуклеофильную атаку, а сама эта группа может быть электрофилом в реакции с хиноном [5].

Аминирование бензимидазолов позволило получить высокоосновные аминазолы [6], такие как бензимидазолилэтилендиамин. Практическое значение аминирования заключается в том, что оно позволяет получать разнообразные хиноидные аминобензимидазолы.

Электрофильность имидазольного кольца бензимидазола была усилена, что позволило провести реакцию аминирования имидазольного кольца - реакцию титибабина. Это первая четко определенная реакция нуклеофильного замещения в системе имидазола. Эта реакция возможна только в том случае, если водород NH -группы имидазольного кольца замещен алкильной или арильной группой. В противном случае под действием аминирующего агента, амида натрия, водород отнимается и образуется анион бензимидазолия, после чего последний уже не подвергается атаке нуклеофила.

Существует исследование, в котором нагревание этилендиамина и бензимидазол-2-сульфокислоты приводит к замещению NH имидазольного кольца, сульфогруппы бензимидазол-2-сульфокислоты, на остаток этилендиамина с образованием аминобензимидазола без экранирования в качестве уходящей группы.

В экспериментах бензимидазолин-2-тион был получен сплавлением бензимидазола и серы при температуре $260-270^\circ C$. (Последний был окислен. (Последняя была окислена перекисью водорода с получением кислоты (выход 90%, $T_{пл}=195^\circ C$). Чтобы избежать расщепления бензильного кольца бензимидазола, окисление проводили в щелочной среде при температуре ниже $40^\circ C$. Выход бензимидазол-2-сульфокислоты составил 80%. $Mel = 365-368^\circ C$. Далее, взаимодействие 1,4-бензохинона с N -бензимидазолилэтилендиамином дало 2-(N -бензимидазолилэтилендиамин)-1,4-гидрохинон (другие производные были получены аналогичным образом).

Исходные замещенные хиноны, пригодные для образования биологически активных соединений, были получены методами, разработанными и применяемыми на химическом факультете им. Иммануила Канта: 1,4-бензохинон, 2,5-дибром-1,4-гидрохинон, 2-бром-1,4-гидрохинон, хлоранил и броманил, нафтохинон и замещенные нафтохиноны. (выход 60-80%).

В данном исследовании в качестве соединений, содержащих азотистые молекулы, использовались бензимидазолсульфокислота и N -бензимидазолилэтилендиамин. Последние были синтезированы путем аминирования по Чичибабину [6]. Реакция относится к реакциям нуклеофильного замещения в ряду бензимидазола вследствие смещения электронной плотности имидазольного кольца бензимидазола в сторону бензольного кольца и усиления его электрофильного характера. (Выход 80%. $T_{пл.} = 178-180^\circ C$.)

1 Таблица. Сведения о бензимидазольных соединениях на основе хинонов

Название соединения	Т.пл. $^\circ C$	Выход, %	Физическое состояние
2,5-дибром-6-бензимидазолил-1,4-дигидробензол	320 с разложением	70	кристаллы коричневого цвета
2,3,5,6-тетрахлор-1-окси-бензимидазолил-4-гидроксibenзол	330 с разложением	66	кристаллы красного цвета
6-бензимидазолил-2,3,5-трихлор-1,4-дигидробензол	240	60	кристаллы серого цвета
6-бензимидазолил-2,5-дибром-1,4-дигидробензол	110	55	кристаллы красного цвета

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

6-бензимидазолил-2,3,5-трихлор-1,4-бензохинон	130	75	кристаллы желтого цвета
6-N-ацетилбензимидазолил-2,3,5-трихлорбензохинон	160	40	кристаллы черного цвета
2-бензимидазолил-9,10-дигидро-нафталин	153	68	кристаллы желтого цвета
2,3,5,6-тетрабром-1-оксибензимидазолил-4-гидроксibenзол	142	72	кристаллы желтого цвета

Ацилированные производные бензимидазола и хинона растворяются в щелочных водных растворах и обладают кислотными свойствами. Цвет раствора становится зеленым. Из-за наличия гетероатомов S и N, с которыми не связаны электроны, и ароматического кольца, полученные соединения растворяются в концентрированной серной кислоте.

Взаимодействие слитых хинонов с производными бензимидазола происходит по механизмам нуклеофильного присоединения или замещения. В качестве нуклеофилов выступают бензоимидазолильные радикалы.

Структуры полученных соединений были подтверждены на основании качественных реакций, элементного анализа и данных ИКС. Точки плавления определяли стандартными методами [7].

Список литературы

- [1]. Журавлев Н.С., Шаповалов В.А., Безуглый П.А., Штефан Л.М., Гарная Н.В. // Лекарственные растения и сырье, содержащее хиноны. Харьков: Изд. ХГФИ, 1983, 125 с.
- [2]. Машковский М.Д. Лекарственные средства. Т. 1– М.: ООО «Издательство Новая волна», 2000. 540 с.
- [3]. Пилюгин В.С., Сапожников Ю.Е., Сапожникова Н.А. Ацильные производные 2-аминобензимидазола и их фунгицидная активность // Журнал общей химии, 2004.-Т.74.
- [4]. Пинчин К. В., Беседина Е. В. Синтез и исследование свойств бензимидазолов // 8 Международная конференция «Физико-химические процессы в неорганических материалах», Кемерово, 9-12 окт., 2001 г.: Тезисы докладов. Т. 3. Кемерово, 2001. - С. 146-147.
- [5]. Кутырев А.А., Москва В.В. Нуклеофильные реакции хинонов. // Успехи химии, т.60, вып.1, 1991 г., с.163-167.
- [6]. Майборода Е.И., Брицун В.Н. Циклоконденсация N-арил-3-оксibутантиоамидов с 2-аминобензимидазолом // ЖоргХ, т.44, вып.8, С.1214.
- [7]. ГОСТ 18995.4-73 Методы определения интервала температур плавления. - М: ИПК Издательство Стандартов. 1974.

ФАРҒОНА ВИЛОЯТИНИНГ ШЎРЛАНГАН ТУПРОҚЛАРИ ВА УНДАН ФЙДАЛАНИШ

А.О. Собиров

Фаргона политехника институти, asobirov120270@gmail.com
(Қабул қилинди 1.11.2022 й.)

В статье рассмотрены вопросы миграции микроэлементов в засоленных почвах и солончаках, их значение для жизни растений и аккумуляция некоторых микроэлементов в педосфере. Показано, что роль живых организмов в изменении коэффициентов биологической абсорбции элементов велика и что биогенная миграция хорошо развивается в почвах, богатых растительностью.

Ключевые слова: микроэлементы, миграционные процессы, биологическое поглощение, аккумуляция, биосфера, коэффициент, геохимия.

The article deals with the migration of trace elements in saline soils and salinities, their importance for plant life and the accumulation of some trace elements in the pedosphere. It has been shown that the role

of living organisms in varying the biological absorption coefficients of elements is great, and that biogenic migration develops well in soils rich in vegetation.

Keywords: microelements, processes of migration, biological absorption, collection, biosphere, coefficient, geochemistry.

Мақолада тупроқларнинг элемент таркиби ва унда кечадиган биокимёвий жараёнлар кўрсатиб берилган. Шўрлашган ўтлоқли саз тупроқлар ҳамда шўрхокларнинг микроэлемент таркиби ва бу элементларнинг биофиллиги тўғрисида фикрлар ва шўрни тўғрисида фикрлар келтирилган.

Калим сўзлар: Микроэлементлар, миграцион жараёнлар, биологик ютилиш, аккумуляция, тузлар, биосфера, коэффициент, геохимия.

Тупроқ – тирик организмларнинг яшаш муҳити ҳисобланиб, у иктисодий, ҳаётий ва экологик аҳамиятига кўра ҳеч нарсага тенглаштириб бўлмайдиган табиий ресурсдир.

Республикаимизнинг умумий майдони 44,7 млн/га бўлиб, 31 млн/га майдондан аграр соҳада фойдаланилади. Аммо, уларнинг асосий қисми 26.5 млн/га арид минтақаларида жойлашган, унумдорлиги паст, сув билан кам таъминланган, интенсив деҳқончилик учун ноқулай ерлардан иборат.

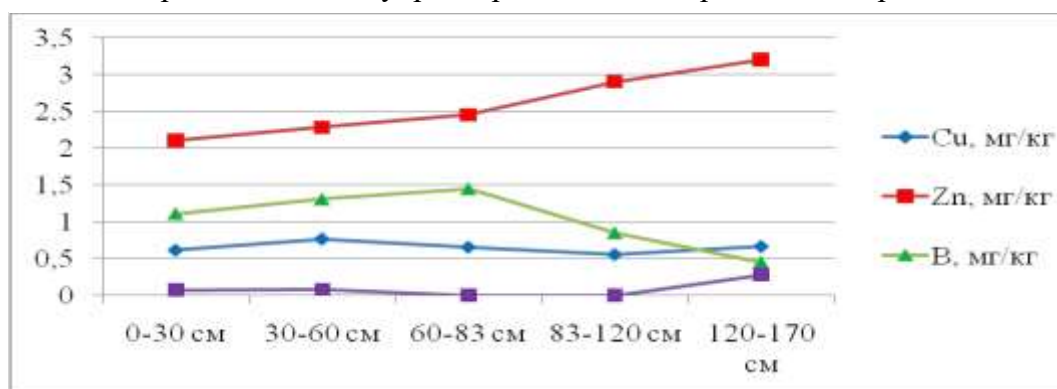
Қишлоқ хўжалигида фойдаланилаётган ерларнинг мелиоратив ҳолати ёмонлашиб бораётганлиги, жумладан тупроқнинг шўрланиш даражасини ортиб бориши қишлоқ хўжалиги экинларининг ўсиш ва ривожланишига салбий таъсир этиб, ҳосил миқдори ҳамда сифатининг пасайишига олиб келмоқда. Бундай ҳолатлар ишлаб чиқариш ҳажми ва сифатини пасайишига сабабчи бўлиб келмоқда. Бунда микроэлементлар ва шўрлашиш таъсири деҳқончиликда кенг ўрганилиб фойдаланилади. Бу элементлардан самарали фойдаланиш йўлларида бири уларни тупроқ таркибидаги ялпи ва ҳаракатчан миқдорларини ҳамда уларни миграция занжирини ўрганиш ҳисобланади [8].

Тадқиқотларимиз ҳудуди Марказий Фарғонанинг шўрланган тупроқларини биомикроэлемент таркиби 1-диаграммада келтирилган. Унга кўра Cu, Zn, Mn, B, Mo ларнинг миқдорлари ўзларининг хусусиятлари ва тупроқ хоссаларига мувофиқ равишда маълум қонуниятлар асосида тақсимланган. Маълумки, Cu табиатда эркин Cu^0 ва Cu^+ , Cu^{+2} ҳолатларда, кўпроқ Cu^{+2} шаклида тарқалган. Бизнинг мисолимизда бу ҳайдов ва 120-170 (180) см. ли қатламларга тўғри келади. Cu нинг концентрацияланишига унинг чўктирувчилари CO_3^{-2} , PO_4^{-3} , SiO_2 лар сабаб бўлади [10].

Cu^{+2} гумус ва коллоидлар томонидан ҳам енгил сорбцияланиб, уни ҳаракатланишини чеклайди. Cu нинг - 198 та минерали мавжуд. Энг кўп тарқалгани карбонатли, сульфатли, силикатли ва фосфатли бирикмаларидир.

1-диаграмма

Фарғона водийси тупроқларининг биомикроэлемент таркиби



Халькофил элементлардан яна бири рух (Zn) бўлиб, бу элемент ҳам микроэлементлар тариқасида деҳқончиликда қўлланилади. Рухнинг кларки $8.3 \times 10^{-30}\%$. Перельман А.И. фикрига кўра слюдалар, амфиболларда Fe ва Mn ни алмаштиради [6]. Рухни 66 та минерали мавжуд

бўлиб, кучсиз ишқорий муҳитга эга бўлган тупроқларда унинг барча ўсимликлар томонидан ўзлаштирилиши қийин. Бундай тупроқлар қаторига карбонатли, яъни биз тадқиқотлар олиб борган Марказий Фарғонанинг шўрланган тупроқлари киради. Шу туфайли Марказий Фарғонада ўсадиган кўпчилик ўсимликлар доимо руҳга муҳтождир.

Вилоятимизда тупроқнинг ўсимликлар ўсадиган юқори қатламларида экинлар ва бошқа организмларга зарарли бўлган осон эрувчан тузларнинг мъёридан ортиқча тўпланиши натижасида тупроқ шўрланиши келиб чиқмоқда. Сизот сувлари ер юзасига яқинлашгани сари, юқори даражада буғланиш хусусиятига эга бўлган майдонларда (чўл минтақаларида) тузлар тўпланиши кучая боради.

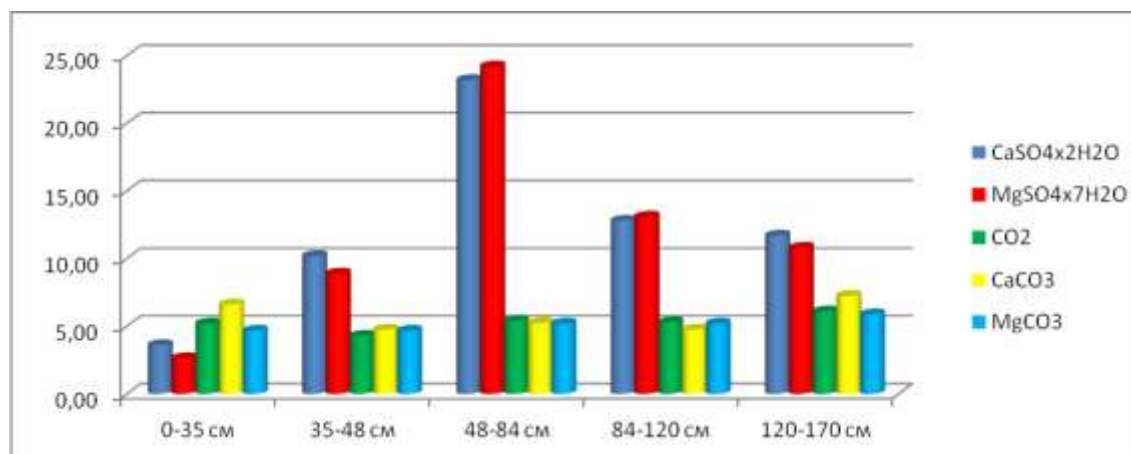
Масалан, Марказий Фарғонада йилига ер юзасидан 1000-1500 мм. миқдорида йилига сув буғланади, кучсиз минераллашган сувлар (0.5 г/л. атрофида) буғланиш таъсири натижасида 1-1.5 т/га. йилига туз тўпланади, яъни тупроқда қолади. 10 йилда 10-15 т/га. ёки 100 йилда 100-150 т/га. туз тупроқнинг устки қатламларида қолади.

Шуни алоҳида қайд қилиш керакки, иқлим қанча қуруқ бўлса, тупроқда тузларнинг тўпланиш жараёни шунчалик жадал сурада кечади, тупроқдаги палеогеокимёвий реликтлар - гипсли, оҳакли қатламлар шунча кўп вақт сақланади ёки кам ўзгаришга юз тутаяди. Чўл (Марказий Фарғона) минтақасида маълумки 80-100 мм. ёғин ёғади, буғланиш эса 10-15 баробар кўп, шу боис галогенез ҳамма жойда мавжуд бўлиб, шиддатли кечади.

Тузларнинг тупроқда тўпланишида, қайта тақсимланишида техноген омилларни, яъни кишилиқ жамияти фаолиятининг таъсири сезиларли даражада катта. Галогенезга таъсир этувчи энг кучли омиллардан бири, бу суғориш ва тупроқни маданийлаштириш ҳисобланади. Суғориш тупроқни деярли ҳамма хосса ва хусусиятларига таъсир кўрсатади, бунда тупроқдаги тузлар миқдори тупроқ – грунт - сизот суви боғланишида ўзгаради. Суғоришнинг асосий салбий томонларидан бири иккиламчи шўрланишни пайдо қилиши, айрим ҳолларда тупроқда соданинг пайдо бўлиши ҳисобланади. Иккиламчи шўрланишни пайдо бўлишидаги асосий сабаб эса тупроқнинг туз ва сув тартиботини бузилишидир.

Шўрланиш жараёнлари вилоятимизнинг Фурқат туманидаги айрим фермер хўжаликларда ҳам жадал рўй бераётганлигини кўриш мумкин. Масалан, туман бўйича суғориладиган ерлар 17696 га бўлиб, шундан, шўрланиш даражаси қуйидагича: шўрланмаган ерлар 1925 га, кучсиз шўрланган 9925 га, ўртача шўрланган 5121 га, кучли шўрланган ерлар 725 га. ни ташкил этади. Кучли шўрланган ерлар асосан тумanning Қолгандарё (650 га) ва Дўстлик (75 га) ҳудудларига тўғри келиб, бу ҳудудларда “Шерали Ҳамзаев”, “Ўткиржон-Қобилжон”, “Маъруфжон эҳсон” ва “Равшанбек тараққиёти” фермер хўжаликлари жойлашган.

Сульфатли ва карбонатли тузларнинг тупроқ қатламларидаги тақсимоли, %



А.Дехқонов 800 га, Янги Дунё 1031 га, Қўқонлик Бўстонбой 674 га, Қолгандарё 2004 га, Дўстлик 512 га ҳудудларида экин майдонлари ўрта даражада шўрланган. Шунингдек, сизот сувларининг сатҳи бу ҳудудларда 1-1,5 м бўлган ерлар 947 га. ни ташкил этади. Ер ости сувларининг сатҳи 1-1,5 м гача бўлган А.Дехқонов, Янги Дунёда ва Қўқонлик Бўстонбой ҳудудларида куз ва қиш ойларида шўр ювиш ишларини ўз вақтида ва сифатли ўтказиш ҳамда “Найман Каламуш-2” коллекторларини доимий тизимли таъмирлаш ва тиклаш ишларини олиб бориш экин майдонида ер ости сувларини сатҳини пасайиши, тупрокнинг шўрланишини камайиши, мелоратив ҳолатини яхшиланишига олиб келади.

Албатта, тупроқ шўрланишини камайитиришда вегетация даврида суғориш учун фойдаланиладиган сув заҳираларининг сунъий тарзда камайитирилиши натижасида зовур ва ташлама сувлардан насослар ёрдамида суғориш тупроқларнинг мелiorатив ҳолатни ёмонлашиб кетишига ва ҳосилдорликнинг пасайишига олиб келади. Бу ҳолат Марказий Фарғонадаги мавжуд суғориш-дренаж тизимларининг эскириши ва яроқсиз ҳолга келиши билан янада мураккаблашуви мумкин. Бундай шароитда суғориладиган ерларнинг агрокимёвий ва агроэкологик ҳолатини яхшилаш, ерларнинг шўрланишини камайитириш ва олдини олишда самарали бўлган сув-хўжалик ва фитомелиоратив тадбирларни ишлаб чиқиш долзарб муаммолардан ҳисобланади.

Тупроқларнинг шўрланишини камайитириш ва мелiorатив ҳолатини яхшилашда қуйидаги тадбирлар ижобий натижалар беради:

1. Шўрланган ва деградацияга учраган майдонларда кузги-қишки мавсумда сув етарли бўлишини ҳисобга олган ҳолда талаб этилган меъёрга яҳоб суви бериш ҳамда тупроқни намлаш ишларини ўз вақтида олиб бориш.

2. Мелиоратив насос станцияларини электр таъминотини яхшилаш ва узлуксиз ишлашини жорий этиш.

3. Ички насослар ёрдамида коллектор-дренажлардан олинган сувлардан фойдаланишни босқичма-босқич камайитириб бориш (иккиламчи шўрланишни олдини олиш мақсадида).

4. Тик зах қочириш қудуқларини (тупроқни механик таркибини ҳисобга олган ҳолда) қўпайтириш.

5. Кучли шўрланган ва деградацияга учраб, ташландиқ ҳолга келган ерларни мелiorациялаш ҳамда унумдорлигини тиклашда муқобил тадбир сифатида фитомелиорантлардан фойдаланиш. А.Юлдашев (2011) томонидан Сирдарё вилоятида тажриба давомида ширинмия (*Glycyrrhiza glabra*-L.)–дуккакдошлар (*Fabaceae*) оиласига мансуб кўп йиллик ўт ўсимлиги ўсиш ва ривожланиш даврида ўз танасига тупроқдаги 30-40 % тузларни сўриб олиши, сизот сувлари сатҳини пасайитириб, буғланишни камайитириш хусусиятига эга эканлиги аниқланган.

6. Сирдарё қирғоқ зонасига яқин бўлган ва сизот сувлари юқорига қўтарилган айрим ҳудудларда балиқчилик хўжаликларини ташкил этиш.

7. Фарғона водийсининг Қўқон туманлари ҳудудларида донли экинлардан жўхори кўп экилган. Ушбу экиннинг асосий хусусиятларидан бири шўр ерларда ҳам яхши ҳосил беришидир. Шунинг учун бундай ерларда шўрга чидамли қишлоқ хўжалик экинларини етиштириш яхши натижаларга олиб келади.

Адабиётлар

- [1]. Панков М.А. Процессы засоления и рассоления почв Голодной степи. М-во сел. хозяйства УзССР. Ин-т почвоведения. Ташкент, 1961. - 344 с.
- [2]. Ковда В.А. Происхождение и режим засоленных почв. Москва ; Ленинград : Изд-во Акад. наук СССР, 1946-1947. - 2 т.;
- [3]. Исаков В.Ю. Генезис и свойства арзыковых почв Центральной Ферганы. Автореф. дис. ... кандидат сельскохозяйственных наук. Ташкент, 1985. - 21 с.
- [4]. Исаков В.Ю. Гипсоносные, арзыковые и шоховые почвы Ферганской долины, условия их формирования и пути рационального использования. Автореф. дис. ... доктора биологических наук. Ташкент, 1993. - 41 с.
- [5]. Максудов А. Почвы Центральной Ферганы и их изменение в связи с орошением. Автореф. дис. на соиск. учен. степени канд. с.-х. наук: Ташкент, 1974. - 21 с.

- [6]. Кўзиев Р.Қ., Абдурахмонов Н.Ю., Ахмедов А.У., Исмонов А.Ж. Фарғона водийси суғориладиган тупроқларнинг хоссалари, экологик-мелиоратив ҳолати ва маҳсулдорлиги. Тошкент, “Наврўз” нашриёти. 2017 й. 328 б.
- [7]. Жалолов С.М. Свойства и мелиоративные особенности гипсоносных почв Южной Ферганы: Автореф.на соиск.учен.степ.канд.с.-х.наук. Ташкент, 1993. - 25 с.
- [8]. Мирзаев У.Б. Исфайрам - Шохимардонсой конус ёйилмаларида шаклланган арзиқли тупроқлар хоссаларининг антропоген омил таъсирида ўзгариши. Биология фанлари номзоди илмий даражасини олиш учун тақдим этилган диссертация автореферати. Тошкент, 2009. 24 б.
- [9]. Холдаров Д.М., Собиров А.О. 2021 г. О биомикроэлементном составе засоленных почв и растений. *Научное обозрение. Биологические науки.* №4. 78-82 стр.
- [10]. Холдаров Д.М., Собиров А.О. 2021 г. Коэффициент биологической поглощаемости растений в засоленных почвах и солончаках. *UNIVERSUM: химия и биология.* №1(79). Часть 1. 23-25 стр.

ИЗУЧЕНИЕ СВОЙСТВ КОМПОЗИЦИОННЫХ ПОЛИМЕРНЫХ ПОКРЫТИЙ РАБОЧИХ ОРГАНОВ ХЛОПКОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ МАШИН

Ш.О. Эминов

*Ферганский политехнический институт
(Получена 1.11.2022 г.)*

Kompozision polimer materiallarning ishlatilish sohalariga qarab turli mexanik va fizik xossalardan mustahkamligini, eskirishga yuqori qarshilik va ishqalanishga chidamliligini oshirish maqsadida ularga kerakli to'ldiruvchilar qo'shib tayyorlanadi. Ularni paxta tozalash sanoati mashinalari va mehanizmlarining ishchi organlarini ishlab chiqarishga tavsiya yetish mumkin.

Kalit so'zlar. *Yepoksifuran smolalar, furanoepoksidli slanes oligomeri, temir kukuni, plastifikator, polietilen, polipropilen, polikarbonat, saja, grafit, kaolin, fizik-mexanik xossalari, antifriksion-yeskirishga chidamli material.*

Композиционные полимерные материалы получают добавлением необходимых наполнителей для повышения их механических и физических свойств, высокой износостойкости и стойкости к истиранию в зависимости от областей применения. Их можно рекомендовать для изготовления рабочих органов хлопкоперерабатывающих машин и механизмов.

Ключевые слова. *Эпоксиднофурановые смолы, фураноэпоксидный сланцевый олигомер, железный порошок, пластификатор, полиэтилен, полипропилен, поликарбонат, сажка, графит, каолин, физико-механические свойства, антифрикционный износостойкий материал*

Composite polymeric materials are obtained by adding the necessary fillers to improve their mechanical and physical properties, high wear resistance and abrasion resistance, depending on the application. They can be recommended for the manufacture of working bodies of cotton processing machines and mechanisms.

Keywords. *Epoxy-furan resins, furan-epoxy shale oligomer, iron powder, plasticizer, polyethylene, polypropylene, polycarbonate, carbon black, graphite, kaolin, physical and mechanical properties, anti-friction wear-resistant material.*

Современный уровень развития производства композиционного материаловедения позволяет создавать уникальные композиционные полимерные материалы, работоспособные в экстремальных условиях при низких и повышенных температурах, давлениях, в агрессивных и абразивных средах [1]. Тенденцией развития данного направления является создание высоконаполненных, армированных и особо прочных КППМ с регулируемыми эксплуатационными показателями конструкционного, специального и многофункционального назначения.

Несмотря на широкое применение полимерных материалов для рабочих органов различных машин и механизмов, в литературе недостаточно освещены рекомендации по выбору определенного типа полимера для применения в конкретных условиях эксплуатации машин, в частности для покрытия на рабочей поверхности шнековых и пневматических

транспортеров хлопкоперерабатывающих машин и механизмов, работающих при взаимодействии с хлопком-сыром.

Очевидно, что выбор материала должен быть осуществлен с учетом целевого назначения изделий и сформулированных требований, предъявляемых к полимерной матрице композиционного материала для получения покрытия на рабочих поверхностях рабочих органов хлопковых машин. Согласно требованиям, композиционные полимерные материалы должны обладать высокими антистатическими, антифрикционными и прочностными свойствами (ударная и адгезионная прочность, твердость), а также высокой влагостойкостью, технологичностью, низкой стоимостью и недефицитностью.

В связи с этим, с целью правильного выбора полимерного материала и органоминеральных наполнителей для рабочих органов шнековых и пневматических транспортеров хлопкоперерабатывающих машин, рассмотрим целесообразность использования тех или иных термопластичных и термореактивных полимеров, исходя из вышеуказанных требований.

Термореактивные полимеры, несмотря на их высокие физико-механические свойства, как правило, в промышленности для изготовления цельных деталей машин не используются ввиду их нетехнологичности и высокой усадки после отверждения, в результате чего в готовых, изделиях появляются внутренние напряжения, снижающие их прочность. В связи с этим, они в большинстве случаев применяются для получения покрытия на поверхности деталей и конструкции.

Из литературных источников известно [2-3], что полиэтилен высокой плотности, поликапроамид, поликарбонат, пентапласт, полипропилен и полистирол обладают такими физико-механическими свойствами, которые позволяют использовать их в качестве заменителей металлов для цельных деталей рабочих органов хлопкоперерабатывающих машин. Кроме того, следует отметить некоторые специфические особенности свойств этих полимеров, которые также позволяют получать покрытия на поверхности деталей рабочих органов машин и механизмов.

Наиболее широкое распространение в настоящее время получили эпоксидные смолы марки ЭД-16, ЭД-20 (ГОСТ 10587-72), обладающие необходимой адгезионной, механической прочностью и химической стойкостью, которые, в основном, используются для нанесения тонкослойных покрытий на металлические поверхности изделий и деталей рабочих органов машин. Они широко применяются в различных отраслях промышленности. В связи с этим нами также были выбраны для разработки антиэлектростатических композиционных материалов в качестве полимерного связующего эти олигомеры.

Кроме того были выбраны фурано-эпоксидная и фурано-эпокси-силановая смола, обладая высокой коррозионностойкостью и температуростойкостью, в основном применяющих для получения тонкослойных покрытий на поверхности деталей рабочих органов машин и механизмов эксплуатирующихся в агрессивных условиях при повышенных температурных режимах.

Для исследования электрофизических, прочностных и улучшения антистатических, антифрикционных свойств и повышения износостойкости композиционных полимерных материалов для введения в состав полимерных связующих нами были выбраны следующие наполнители: каолин (ГОСТ 6138-81), тальк (ГОСТ 879-52); сажа (ТУ 5-52 АТГ-70), графит (ГОСТ 5261-85), железный порошок, алюминиевая пудра, бронзовая мука, слюдяная мука, окись никеля, окись меди, окись железа и окись марганца. Средние размеры частиц наполнителей должны находиться в интервале от 1,0 до 50,0 мк [4].

Выбор этих наполнителей для исследования обусловлен следующим. Графит, сажа улучшают тепло- и электрофизические свойства композиции. Тальк и каолин выбраны с целью снижения стоимости рекомендуемых для внедрения в производство композиционных полимерных материалов с полимерной матрицей. Кроме того, выбор этих наполнителей обусловлен их доступностью и значительной дешевизной по сравнению с другими наполнителями.

Для изучения антистатических, антифрикционно-износостойких и прочностных свойств полимерных композиций, работающих в условиях трения, в качестве контртела использовали хлопок-сырец 1-го сорта машинного и ручного сбора с влажностью от 8,0 до 25,0% и засоренностью, соответственно, 10-15 и 2-5%. Такой выбор обусловлен тем, что такие изменения влажности и засоренности хлопка-сырца в таком диапазоне наиболее характерны для работы заготовительной сети хлопкоочистительной промышленности [5].

Список литературы:

- [1]. Эминов Ш.О., Абдукаримова Д.Н. Исследование влияния электрофизической природы и концентрации наполнителей на процесс электризации композиционных полимерных покрытий при взаимодействии с хлопком-сырцом // Universum: технические науки. 2020. №6-3 (75). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-vliyaniya-elektrofizicheskoy-prirody-i-kontsentratsii-napolniteley-na-protsess-elektrizatsii-kompozitsionnyh> (дата обращения: 15.01.2022).
- [2]. Эминов Шерзод Олимжонович, Негматов Сайибжан Садикович, Гулямов Гияс Гулямович, Абед Нодири Сайибжановна “Исследование процесса электризации волокнистой массы при фрикционном взаимодействии с композиционными полимерными покрытиями” // Universum: технические науки. 2020. №11-4 (80). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-protsesta-elektrizatsii-voлокнистой-massy-pri-friktsionnom-vzaimodeystvii-s-kompozitsionnymi-polimernymi-pokrytiyami> (дата обращения: 15.01.2022).
- [3]. Абед Н.С. и др. “Исследование коэффициента трения эпоксидной композиции в зависимости от содержания металлических порошковых наполнителей” // Министерство высшего и среднего специального образования Республики Узбекистан Министерство инновационного развития Республики Узбекистан Академия наук Республики Узбекистан. – 2019. – С. 51.
- [4]. Абед Н.С., Негматов С.С., Гулямов Г., Негматова К.С., Юлдашев Н.Х., Тухташева М.Н., Бозорбоев Ш.А., Эминов Ш.О., Абдуллаев О.Х., Наврузов Ф.М., Садыкова М.М. Экспериментальное исследование влияния волокнистых наполнителей на свойства полиолефинов. Пластические массы. 2020;(7-8):12-15. <https://doi.org/10.35164/0554-2901-2020-7-8-12-15>.
- [5]. Негматов С.С., Джумабаев А.Б., Джалилов Н.Х. Физико-химические процессы при фрикционном взаимодействии композиционных полимерных материалов с волокнистой массой // «Триботехника-87»: Сб. докл. конф. - Бухарест, 1987.- С.159-166.

MUHANDISLIK KOMPYUTER GRAFIKASI FANINI O'QITISHDA GOLOGRAMMALARDAN FOYDALANISH SAMARADORLIGI

S.S. Arziyev

Farg'ona politexnika instituti, O'zbekiston, arziyevsaydullo@gmail.com.

(Qabul qilindi 29.10.2022 y.)

Ushbu maqolada muhandislik kompyuter grafikasi fanini rivojlanish tarixi va ushbu fanni o'rganishda zamonaviy texnologilardan biri sanalgan gologrammalardan foydalanish samaradorligi haqida to'xtalangan.

Tayanch so'zlar: *chizmachilik fan sifatida, muhandis kadrlar, Gologramma, 3D tasvir, pedagogika, gibril format, o'qitish metodikasi.*

В данной статье рассмотрена история развития науки инженерной компьютерной графики и эффективность использования голограмм, являющихся одной из современных технологий в обертывании этой науки.

Ключевые слова: *черчения как наука, инженерное дело, голограммы, 3D-изображения, педагогика, гибридный формат, методика обучения.*

This article examines the history of the development of the science of engineering computer graphics and the effectiveness of the use of holograms, which are one of the modern technologies in wrapping this science.

Keywords: *drawing as a science, engineering, holograms, 3D images, pedagogy, hybrid format, teaching methods.*

O'zbekistonda chizmachilik fan sifatida XX asrning 30-yillaridan o'qitilib boshlangan va bunda Rossiya olimlari hamda u yerda nashr qilingan darsliklarning ahamiyati katta bo'lgan. Rossiyada birinchi bo'lib 1721-yilda Yekaterinburgda maktabda chizmachilik o'qitila boshlagan. Bu

maktablarda chizmachilik asosiy fanlardan biri hisoblanib o'quvchilar mashina detallari, planlarni chizish bilan shug'ullanganlar. Chizmalarga o'lchamlar qo'yilmagan. O'lchamlar chiziqli yoki ko'ndalang masshtablar bo'yicha aniqlanib, bir qismi chizmaga ilova qilinadigan tushuntirish xatlarida berilgan. XVIII asrda Peterburg, Moskva va Qozon gimnaziylarida ham chizmachilik o'qitilgan. Gimnaziyalarda chizmachilik geometriya kursida o'rganilgan.

O'zbekiston Respublikasini ijtimoiy iqtisodiy rivojlantirish istiqbollarini hisobga olgan holda, oliy ta'limning dolzarb muammolaridan biri muhandis kadrlarni tayyorlash jarayonini takomillashtirishdan iborat. Yuqori sifatli muhandislik yo'nalishi talabalarining grafik tayyorgarligi sayoz darajada bo'lmasligi muhim ahamiyatga ega, chunki deyarli barcha maxsus fanlarni o'rganish grafik fanlarni o'rganish jarayonida olingan bilimlarga asoslanadi.

Gologramma - bu oldindan yozib olingan 3D tasvirning proeksiyasi. Ushbu proeksiya lazer yordamida yaratiladi va proeksiyalangan tasvirni idrok etish uni ko'rish burchagiga qarab o'zgaradi. Shunday qilib, gologrammani ko'rish sizning oldingizda moddiy ob'ektni ko'rishga o'xshaydi. Masalan, rang-barang plyaj to'piga qarab, uning turgan joyiga qarab, odam to'pni qizil va oq deb da'vo qilishi mumkin. Biroq, to'pning narigi tomonida turgan kishi uni ko'k-sariq deb aytishi mumkin. Bu ikki kishi to'p atrofida aylanib yurganida, ular to'pda juda ko'p ranglar borligini ko'rishadi. Gologrammalar shunga o'xshash idroklarni loyihalashtiradi va yaratadi. Shunday qilib, gologramma bilan loyihalashtirilgan ko'p rangli g'ishtli bino tasviriga qaragan kishi, bino faqat bitta burchakdan qaragandagina faqat bitta rangga ega ekanligini idrok etadi. Biroq, proeksiyani turli burchaklardan ko'rib chiqayotganda, u binoda ko'rsatilgan juda ko'p turli xil ranglarni ko'radi. "Yulduzli urushlar" filmi gologrammalarni ommalashtirdi, chunki ular seriyaning to'rtinchi, beshinchi va oltinchi qismlarida aloqa moslamasi sifatida tasvirlangan. O'sha paytda kinoteatrlar "Yulduzli urushlar" filmlarida aksariyat tomoshabinlar bunday qurilmani vaqt mashinasi kabi bizgacha yetib kelishi uzoq deb hisoblashgan. Shunga qaramay, gologrammalardan foydalanish hozirda yangi texnologiya bo'lib, pedagogik ishlarda foydalanish uchun kerakli rivojlanib bo'ldi.

Gologrammalar pedagogika uchun turli shakllarda ishlatilishi mumkin. O'qituvchi har qanday fan sohasida o'qitish uchun gologrammalardan foydalanishi, sinfdan tashqarida talabalar tomonidan ko'rib chiqilishi uchun ma'ruzalar, namoyishlar yoki qisqacha sharhlar yozishi mumkin. Bunday golografik proeksiyalarga kirish imkoniyati talabalarga foyda keltiradi, chunki ularga ushbu ma'ruzalar, sharhlar demolarini bo'sh vaqtlarida ko'rishga ruxsat beriladi; ularda golografik arxiv mavjud bo'lib, ular kurs ishini yozishga yoki imtihonga tayyorgarlik ko'rishda murojaat qilishlari mumkin; va ular namoyish bilan tanishishlari mumkin (masalan, murdani qanday operatsiya qilish kerak, ma'lumotlar bazasidagi tarkibni qanday qidirish, og'zaki bo'lmagan aloqani qanday uzatish, gapirish) kinestetik vazifani bajarishga yoki eshitish vazifasini bajarishga harakat qilganda. Shunday qilib, to'liq onlayn formatda o'qitishni taklif qilish orqali gologrammalar o'quvchilarning keyingi mashg'ulotlarga kirishlari mumkin bo'lgan qo'shimcha vosita bo'lib xizmat qiladi. Yuzma-yuz yoki gibrid formatdagi brifingni o'tkazishda kutubxonachilar o'quvchilarga darsdan oldin ko'rish uchun golografik yozuvlarni taklif qilishlari mumkin, shunda ular tayyor va amaliy topshiriqlarni bajarishga tayyor bo'lishadi. Yoki golografik proeksiyalar sinfdan tashqari ta'lim arxivi sifatida xizmat qilishi mumkin. Shu bilan bir qatorda, agar o'qituvchi darsga qatnasha olmasa, talabalar ma'ruza proeksiyasini gologramma yordamida ko'rishlari mumkin. Hali ham mavjud bo'lgan talabalar chalkash muammolarni ochiq muhokama qilishadi va amaliy topshiriqlar yoki boshqa sinf loyihalarini bajaradilar.

Ochiq havoda ko'plab badiiy tasvirlar bo'yoq yoki proeksiyalangan yorug'lik bilan yaratilgan va quyosh nuri ko'pincha bu asarlarga jozibadorlik beradi. Shu bilan birga, binolarda yoki boshqa inshootlarda bir xil rang qatlamini yaratish uchun gologramma proeksiyalaridan foydalanish, gologramma proeksiyasi quyosh nurlarini yutish qobiliyati yanada bir xil rang beradi va badiiy tasvirning belgilangan rangini saqlab qoladi. Shunday qilib, o'qituvchi turli xil yorug'lik (masalan, lyuminescent, quyosh) kerakli rang tasviriga qanday ta'sir qilishini solishtirish uchun gologrammalardan foydalanishi mumkin. Gologrammalardan arxitektura talabalari, san'at talabalari yoki atrof-muhit muammolariga bag'ishlangan ba'zi turdagi kurslarda foydalanish mumkin.

Muhandislik grafikasini o'qitish metodikasi ta'lim va tarbiyaning umumiy maqsadlaridan kelib chiqqan holda umumta'lim maktablari, kasb-hunar kollejlari va oliy o'quv yurtlarida chizmachilik (muhandislik grafikasi) fanini o'rganishdan maqsad, fanning mazmuni va o'quvchilar grafik ishlarini bajarishdagi eng qulay ish uslublarini hamda o'quv jarayonini samarali tashkil qilishning shakl va

vositalarini o'rganadigan fan hisoblanadi. Muhandislik grafikasini o'qitish metodikasi oldida pedagogika fani tarmog'i sifatida quyidagi vazifalar turadi:

1. Umumta'lim maktablarida chizmachilik o'qitishning aniq maqsadlarini va uning fan sifatida bilim berish hamda tarbiyaviy ahamiyatlarini aniqlash;
2. O'qitishning mazmuni va strukturasi aniqlash;
3. O'quvchilarning mustahkam bilim, ko'nikma va malakalarini ta'minlovchi o'qitishning eng qulay uslub, vosita va shakllarini ishlab chiqish;
4. O'quvchilarning bilim olish jarayonini tadqiqot qilish.

Muhandislik grafikasini o'qitish metodikasida kursning asosiy bo'lim va mavzularini o'rganishning samarali usullari, chizmalarni o'qish va bajarish ko'nikmalarini shakllantirish metodikasi, grafik masalalarning roli va ulardan o'qitishda foydalanish uslublari kabilar o'rganiladi. Muhandislik grafikasini o'qitish metodikasi chizmachilik kursining nazariy masalalarini o'rganadi. Bunda: chizmachilik kursini oliy o'quv yurtlarida o'qitishning maqsad va vazifalari; o'qitishning tashkiliy shakl va metodlarini ishlab chiqish; o'qitishning metodik vositalari (o'quv - ko'rgazmali qurollar va jihozlar)ni tanlash, ishlab chiqish va tadqiqot qilish; chizmachilikning boshqa fanlar bilan aloqalarini (matematika, mehnat,...) hamda kurs mazmunini ochib beruvchi tushunchalarni aniqlash va hokazolar kiradi.

Muhandislik kompyuter grafikasi fanini o'qitishda visual ma'lumotlar talabalar ongida mavzuga tegishli bo'lgan tushunchalarni o'rganishda, mazmun mohiyatini chuqur anglashda katta ahamiyatga ega. Shuning uchun hozirgi kunda fanni o'qitishda yangi texnologiya hisoblangan gologrammalardan foydalanish katta samaradorlikka olib keladi. Chunki juda ko'p OTM larda doska, proyektor, slaydlar, animatsion ma'lumotlar, video darsliklar, ko'rgazmali qurollardan foydalaniladi. Bularni barchasining o'ziga yarasha talaba ongida tushuncha, tassavur paydo bo'lishida o'rni mavjud, lekin bularning qaysi biri ko'proq samaradorlikka ega degan savol yotadi.

Men bularning ichida ko'rgazmali qurollarga to'xtalmoqchiman. Mavzuga oid ko'rgazmali qurollar talaba ongida mavzuga oid ma'lumotlarni qo'l bilan ushlab, real ko'zlari bilan ko'rib his qilish imkonini beradi bu albatda talaba xotirasida saqlanib qolishi aniqroq hisoblanadi. Ko'rgazmali qurollarni kamchiligi katta joyni egallashi, olib yurishdagi noqulayliklar va mavzuga oid bo'lgan ko'rgazmali qurollarni ko'pligi. Gologramma esa ushbu kamchilik to'liq inkor etadi. Gologrammada visual tassavur hosil bo'ladi va talaba xotirasida saqlanib qolishi, shakllanishi real ko'zlar orqali ko'rgandek tassavurni hosil qiladi. Bu o'z navbatida fanni o'qitish samaradorligiga ta'sir etadi.

Adabiyotlar

- [1]. S.Arziyev, «Advantages of using three-dimensional visual views in teaching the subject «descriptive geometry»,» pp. 33-45, 2021.
- [2]. A.S.Valikhonov Dostonbek, «Using gaming technologies in engineering graphics lessons,» ACADEMICIA: An International Multidisciplinary Research Journal, pp. 95-99, 2021.
- [3]. М.Я.Выгодский, «Справочник по высшей математике», «Издательство Астрель», 2002.
- [4]. М.М.Р. Saydullo Sobirovich Arziyev, «The modeling method in the integration of design and engineering graphics disciplines.» Theoretical & Applied Science, pp. 569-572, 2020.
- [5]. E. I. RO'ZIYEV, A. O. ASHIRBOYEV MUHANDISLIK GRAFIKASINI O'QITISH METODIKASI
- [6]. Технологии создания голограмм. Ахидова Софья Данииловна.

УДК 66.441.055

О 55

ЎЗБЕКИСТОНДА ДЕМОКРАТИК ЯНГИЛАНИШ ВА МОДЕРНИЗАЦИЯ ЖАРАЁНЛАРИ

Н.Г. Олтамишева, У.У. Тожибоев

Фаргона политехника институти,
nasibaxon.oltmishevna@ferpi.uz, umidjon.tojiboyev@ferpi.uz
(Қабул қилинди 31.10.2022 й.)

Мақолада мамлакатимизнинг 31 йиллик мустақил тараққиёти давомида сиёсий, ижтимоий, иқтисодий ва бошқа соҳаларда эришилган натижалар асосида демократик ва ҳуқуқий давлат ҳамда фуқаролик жамиятини энг замонавий талаблар асосида ривожлантиришнинг асослари таҳлил

қилинган. Жамиятимизда сиёсий модернизация жараёнларини амалга оширишининг янги босқичи тўғрисида фикр юритилган.

Калит сўзлар: Демократия, Харакатлар стратегияси, дунёқараиш, Жамоатчилик назорати, Фуқаролик жамияти, модернизация.

В статье анализируются основы развития демократического правового государства и гражданского общества на основе самых современных требований на основе результатов, достигнутых в политической, социальной, экономической и других сферах за 31-летний период независимого развития нашей страны. В нашем обществе обсуждался новый этап реализации процессов политической модернизации.

Ключевые слова: Демократия, Стратегия действий, Мировоззрение, Общественный контроль, Гражданское общество, Модернизация.

The article analyzes the foundations of the development of a democratic and legal state and civil society based on the most modern requirements based on the results achieved in the political, social, economic and other spheres during the 31-year independent development of our country. A new stage of the implementation of political modernization processes was discussed in our society.

Key words: Democracy, Action Strategy, Worldview, Public Control, Civil Society, Modernization.

Бугунги кунда Ўзбекистон барча жабхаларда юксак ўзгаришларга юз тутмоқда. Хусусан мамлакатимизда демократик янгиланиш ва модернизация жараёнлари жадал суратларда амалга оширилмоқда. Бугунги кунда шу заминда истиқомат қилаётган ҳар бир инсоннинг энг эзгу орзуси ҳам мамлакатдаги юксак ўзгаришларга заррача бўлсада ўз улушини қўшишдир. Зеро Мухтарам Президентимиз Ш.Мирзиёев айтганларидек “Бизнинг ҳавас қилса арзуғулик буюк тарихимиз бор. Ҳавас қилса арзийдиганулуғ аждодларимиз бор. Ҳавас қилса арзийдиган бекиёс бойликларимиз бор. Ва мен ишонаман, Худо хоҳласа, ҳавас қилса арзийдиган буюк келажагимиз ҳам албатта бўлади.” [1]

Президентимиз таъкидлаганларидек буюк келажагимизни яратиш учун энг аввало Ватанга муҳаббат ҳисси шаклланиши лозим. Тарихимизга бир бор назар ташласак, унда Ўзбекистонимизни шундай озод ва фаровон кўриш умидида жон фидо қилган қанчадан-қанча машаққатли ва синовли йўللарни босиб ўтган буюк аждодларимиз, зиёлиларимиз кўз олдимизда гавдаланади. Ҳозирги эркин ва фаровон ҳаётга озодликка эришиш осон кечмаганлигига яна бир бор амин бўламиз. Мустақил бўлгач буюк аждодларимиз, зиёли ва мутафаккирларимиз орзу қилган ўша демократик жараён сари қадам ташлаганимиз бизга бир олам ғурур ва ифтихор бағишлайди. Дарҳақиқат фидокорона меҳнат билан ўтган бу йиллар давомида биз қаддимизни ростладик. Ҳалқимизнинг кўхна тарихи, бой меъроси, удум ва қадриятлари қайта тикланди. Энг асосийси, Ватанимизда демократик жараёнлар қарор топди.

Ўзбекистонда демократик жамият қуришда янги тарихий даврнинг бошланиши том маънода Мухтарам Президентимиз ташаббуслари ишлаб чиқилган 2017-2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини ривожлантиришнинг бешта устувор йўналиши бўйича Ҳаракатлар стратегиясидир. Демократик Фуқаролик жамияти, авваламбор, ўз-ўзини ривожлантирадиган ижтимоий макон экан унинг шаклланишида инсон омили асосий рол ўйнайди. Шу билан бирга, фуқаролик жамияти бу нафақат ижтимоий макон, балки қонун устуворлиги устувор бўлган жамиятдир. Шу муносабат билан одамларнинг ҳуқуқий маданияти, жамиятнинг сиёсий фаоллиги, демократик тамойилларни одамлар томонидан чуқур англаш муҳим аҳамиятга эга. Бизнинг қонунларимиз ушбу тушунчаларни аҳолининг чуқур тушунишига ёрдам бериши керак. Ушбу мақсадга эришиш учун аҳолининг ҳуқуқий саводхонлигини ошириш бўйича зарур ишларни ташкиллаштириш, шу орқали унинг ҳуқуқий маданиятини ошириш, бошқача айтганда, биз одамларнинг ҳуқуқий тафаккурини шакллантириш ҳақида бормоқда. Ва бу тўғри, демократик йўл орқали жамият ривожига ҳал қилувчи рол ўйнайди.

Мамлакатимизда демократик жараёнларни янада шакллантириш учун кўп меҳнат қилган Ўзбекистон Республикасининг Биринчи Президенти И.Каримов ҳақиқий демократия тўғрисида қуйидаги фикрларини айтиб ўтади “Демократиянинг кўплаб ижобий жихатлари бор албатта. Лекин уни ўйинга айлантириб, катта минбарлардан туриб, “демократия,

демократия” деб кўксига уриб гапириш, аслини олганда, халқ манфаатларини ниқоб қилиб, ўз манфаатларини кўзлашдан бошқа нарса эмаслигини ҳам кўп кўрганмиз. Биз шуни яхши англашимиз керакки, демократия-инсон, жамият, давлат деган уч субъект ўзаро бирбирини тўлдирадиган, бир-бирини бойитиб керак бўлса назорат қилиб турадиган тизим демакдир. Бу ҳар қайси инсоннинг жамият билан, жамиятнинг эса давлат билан муносабатини, улар ўртасидаги мувозанатни англатади”. [2]

Ўзбекистон Республикаси ўз истиқлолига эришгач жамият сиёсий-ижтимоий ҳаётининг барча жабҳаларини янгилаш ва замонавийлаштириш учун кенг имкониятларга эга бўлди. Мазкур заминларга таянилган ҳолда мамлакатимизда изчиллик билан демократик ислохотларни ва унга монанд равишда фуқаролик жамиятини шакллантириш жараёнларини чуқурлаштириш чора-тадбирлари амалга ошириб келинмоқда. Зеро, давр талабларидан келиб чиқиб янгиланиш ва модернизация жараёнларини собит қадамлик билан давом еттирган жамиятгина барқарор тараққиётга ериша олади.

Мамлакатимизда амалга оширилаётган сиёсий модернизация жараёнлари ўз моҳиятига кўра тамомила юртимизда халқимиз учун озод ва обод еркин ва фаровон ҳаётни яратишнинг кафолатли йўналиши бўлган, замонавий фуқаролик жамиятини қарор топтиришга қаратилди. Барча турдаги ислохотлар мазмунан янгиланиш ва замонавийлаштириш сиёсатининг манфаатларига мослаштирилди. [3]

Демократлаштириш ва фуқаролик жамиятини қуриш жараёни билан чамбарчас боғлиқ ма'навий бой ва маънавий, баркамол ривожланган шахсни шакллантиришдир. Мамлакатимизнинг 28 йиллик мустақил тараққиёти давомида сиёсий, ижтимоий, иқтисодий ва бошқа соҳаларда еришилган натижалар асосида демократик ва ҳуқуқий давлат ҳамда фуқаролик жамиятини енг замонавий талаблар асосида ривожлантиришнинг асослари бунёд етилди. Жамиятимизда сиёсий модернизация жараёнларини амалга оширишнинг янги босқичини бошланиши учун зарур бўлган заминлар тайёрланди.

Мамлакатимизни модернизация қилиш жараёнларини изчил ривожлантириш ҳамда унинг фуқаролик жамиятини юксалтиришга хизмат қилувчи таъсирини кучайтирилишида сиёсий партияларининг мамлакатимиз сиёсий тизимидаги ролини оширилиши муҳим аҳамиятга ега бўлди. Зеро, сиёсий партиялар ўз моҳиятига кўра фуқаролик жамиятининг етакчи институтларидан бири ҳисобланади. Сиёсий партиялар фуқаролик жамиятининг сиёсий тизим билан о'заро алоқаларининг доимийлигини таъминлайди. Шу боис ҳам Республикамизда давлат қурилиши ва бошқарувини эркинлаштириш ва либераллаштириш вазифалари тизимида замонавий кўппартиявийлик тизимини вужудга келтириш ҳамда ривожлантиришга катта эътибор қаратилди.

Яна шуни алоҳида такидлашимиз лозимки Республикамизда Жамоатчилик назоратининг ташкил етилиши демократик жараёнларни ривожлантиришнинг муҳим шарти ҳисобланади. Жамоатчилик назорати бўлмаган ёки жамоатчилик назорати етарли даражада кучга ега бўлмаган мамлакатда демократияни шаклланишини ҳам тасаввур қилиш қийин. Шунинг учун мамлакатимиз Конституциясида жамоатчилик назоратининг мамлакатимиз фуқаролари давлат бошқарувида иштирок етишларининг муҳим воситаси экани эътироф этилмоқда. Хусусан, мамлакатимизда 2018 йил 12 апрель куни қабул қилинган 474-сон Ўзбекистон Республикаси Қонуни юқоридаги фикрларимизнинг исботи хисобланади.

Адабиётлар

- [1]. Мирзиёев Ш. Буюк келажакимизни мард ва олийжаноб халқимиз билан бирга қураимиз. - Т. "O'zbekiston", 2017 йил
- [2]. Каримов И. Она юртимиз бахт-у иқболи ва буюк келажаги йўлида хизмат қилиш-энг олий саодатдир. Т. : "O'zbekiston", 2015 йил
- [3]. Каримов И.А. Бизнинг бош мақсадимиз - жамиятни демократлаштириш ва янгилаш, мамлакатни модернизация ва ислох этишдир. -Т. "O'zbekiston", 2005 йил
- [4]. <https://www.lex.uz>.

KUNDALIK FAOLIYAT SHAROITLARIDA IONLASHTIRUVCHI NURLANISHLARDAN MUHOFAZALANISH

S.Y. Maxmudov

*Farg'ona politexnika instituti sodirmax2@gmail.com
(Qabul qilindi 31.10.2022 y.)*

Ushbu maqolada kundalik faoliyat sharoitlarida ionlashtiruvchi nurlanishlardan muhofazalanish olib borishda xavfsizlik choralari shaxsiy muhofaza vositalarini tuzilishi va ishlatish ko'rib chiqilgan.

Kalit so'zlar: nurlanishlar, shaxsiy muhofaza vositalariga, aërozollar, radioaktiv chang, jamoaviy himoyalaniş.

В данной статье рассматривается конструкция и использование средств индивидуальной защиты, меры безопасности по защите от ионизирующего излучения в повседневной деятельности.

Ключевые слова: радиация, средства индивидуальной защиты, аэрозоли, радиоактивная пыль, коллективная защита.

This article examines the construction and use of personal protective equipment as safety measures for protection against ionizing radiation in daily activities.

Key words: Radiation, personal protective equipment, aerosols, radioactive dust, collective protection.

Shaxsiy muhofaza vositalari asosiy muhofaza vositalari sifatida qo'shimcha ravishda ishlatiladi. Ular organizmni tashqi nurlanishdan teri qismlarini, shuningdek nafas olish organlarini muhofaza qiladi.

Ular asosan α va β nurlanishlardan saqlash imkoniyatiga ega; ammo γ nurlanishlar va neytron nurlanishlaridan muhofaza qila olmaydi.[1]

Shaxsiy muhofaza vositalarini umuman ionlovchi nurlanishlarda ishlaganda shartli ravishda hamma vaqt qo'llaniladigan va qisqa muddatga foydalaniladigan vositalarga ajratiladi.

Hamma vaqt qo'llaniladigan shaxsiy muhofaza vositalariga xalatlar, kombinizonlar, kostyumlar, maxsus oyoq kiyimlari va ba'zi bir changga qarshi ishlatiladigan respiratorlar kiradi. Qisqa muddatli shaxsiy muhofaza vositalariga izolyasiya qilingan kostyumlar kiradi. Bu kostyumlarning shlang bilan havo beriladigan qilib ishlanadigan yoki avtonom ravishda ishlatiladigan turlari bo'ladi.

Shaxsiy muhofaza vositalarini tuzilishi va ishlatish xususiyatlarini hisobga olib quyidagilarga: izolyasiyalovchi kostyumlar, nafas olish organlarini muhofazalash vositasi, maxsus kiyimlar, maxsus oyoq kiyimlari, qo'shimcha muhofaza vositalariga bo'lish mumkin.[2]

Ishchi radioaktiv moddalar bilan ishlaganda, muhofazalovchi kostyumlar ishchini radioaktiv nurlanishlardan ishonchli himoya qilishi kerak. Bunday kostyumlar avariya holatlarida va remont ishlarini bajarishda foydalaniladi. Ularga qo'yiladigan asosiy talab ishlash davrida ishchiga qo'shimcha og'irlik tushmasligini ta'minlashdir.

Uning tuzilishi tashqi muhit bilan izolyasiya qilingan holda, kostyum ichida ish sharoitini yaxshilovchi mikroiklim ta'minlanishi kerak. Vatanimizda ishlab chiqarilgan zamonaviy izolyasiya kostyumlari ishchilarni yaxshi muhofaza qiladi.

Nafas olish organlarini muhofaza qilishda respiratorlardan va shlangali protivogazlardan foydalaniladi.

Maxsus muhofaza vositalari bilan tank, aviasion, kimyoviy qismlar, turli xil qo'shinlarning bo'linmalari maxsus vazifalarni bajaradigan vaqtlarida, hamda tibbiy xizmat (boshidan yaralanganlar uchun shlem ShR-1) bo'limlari yaradorlarga yordam ko'rsatishda ishlatish uchun ta'minlanadilar. Fuqarolar uchun ishlab chiqilgan muhofaza vositalari fuqarolar muhofazasi qismlarining harbiy xizmatchilari va butun aholini ta'minlash uchun mo'ljallangan.

Sanoatda ishlatiladigan muhofaza vositalari maxsus korxonalarda, qishloq xo'jaligida va boshqa sohalarda zaharli kimyoviy moddalar bilan bog'liq bo'lgan joylarda qo'llaniladi.

Nafas a'zolarini muhofazalovchi vositalarga filtrlovchi (umumharbiy, PMG, PMG-2, ShR, GP-4U, PG-5, PG-7V DP-6, DP-6M), ajratuvchi (IP-4, IP-5) gazniqoblar, respiratorlar (R-2, ShB-1) kiradi. [2,4]

RSh-4 markali umumharbiy filtrlovchi gazniqob. Bu gazniqoblar nafas a'zolari, ko'z va yuzni zaharlovchi, radioaktiv moddalar va bakterial vositalardan muhofaza qilishning asosiy vositasi bo'lib hisoblanadi. Bu gazniqoblar bilan harbiy qo'shinlarning harbiy xizmatchilari ta'minlanadi.

Gazniqoblar filtrlovchi - yutuvchi quti, yuz qismi va xaltachadan iborat.

Filtrlovchi - yutuvchi quti nafas olinadigan havoni radioaktiv, zaharlovchi moddalar va bakterial vositalardan tozalash uchun xizmat qiladi. U silindr shaklida bo'lib, qutining tagida nafas olinadigan havo kirishi uchun teshik bo'ladi. Tozalangan havo quti qopqog'iga burab o'rnatilgan naycha orqali o'tib keladi. Filtrlovchi - yutuvchi quti mustahkam bo'lishi uchun unda burama joylar bo'ladi. Gazniqob uzoq vaqt saqlanishi zarur bo'lgan vaqtda yoki suvdan o'tayotgan vaqtda filtrlovchi - yutuvchi qutining pastdagi teshigi rezina tiqin (probka) bilan berkitiladi.

Qutining ichki qismi havo oqimi bo'ylab tutunga qarshi filtr va maxsus ishlov berib faollashtirilgan ko'mir solingan yutgich bilan ta'minlangan. Bu yutgich ko'pincha shixta deb ataladi.

Tutunga qarshi filtr – maxsus ingichka tolali asbest moddasi qo'shib zichlangan qog'ozdan iborat bo'lib, filtrning yuzasini ko'paytirish maqsadida u qat-qat qilib buklanadi. Shu sababli uning yuzasi 2000 sm² ni tashkil qiladi. Tutunga qarshi filtr har qanday aerzollar, radioaktiv chang, zaharlovchi moddalarning aerzollari, tumanlari hamda bakterial vositalarning aerzollarini ushlab qoladi. Lekin zaharlovchi moddalarning bug'lari va gazlari bu yerda ushlab qolinmaydi, ular ikkinchi qavat, faollashgan ko'mirda ushlanib qoladi.

Faollashtirilgan ko'mir gazniqob qutida asosiy yutuvchi vosita bo'lib hisoblanadi. Faollashgan ko'mirning zaharlovchi moddalarni yutishi uning nechog'li g'ovakliligiga bog'liq. U 0,5 – 1,0 mm li mayda donachalar shaklida bo'ladi. Faollashtirilgan ko'mir toshko'mir, pista ko'mir, torf va ba'zi organik mahsulotlarga maxsus ishlov berish yo'li bilan olinadi. Faollashgan ko'mirda zaharlovchi moddalarning yutilishi sorbsiya yo'li bilan boradi.[5]

Jamoaviy (ommaviy) himoyalalanish vositalari deb odamlar hayoti va salomatligini halokat yoki katastrofa oqibatlaridan hamda zamonaviy vositalar ta'siridan shikastlanishni himoyalash maqsadida ularni boshpana ostida saqlashga mo'ljallangan inshootlar tushuniladi. Himoyalovchi inshootlar odamlarni turli shikastlantiruvchi omillardan, shu bilan bir qatorda ionlashuvchi nurlanish ta'sirlaridan ham himoya qilishni ta'minlaydi.

Jamoaviy (ommaviy) himoyalalanish vositalari quyidagicha sinflanadi:

- vazifasi bo'yicha: aholini himoyalash yoki FVFM (Favqulodda vaziyatlarda fuqaro mudofaasi) boshqarish organlarini joylashtirish uchun;
- joylashish joyi (o'rni) bo'yicha: qo'shib qurilgan (yerto'lalar, birinchi qavat xonalari), alohida turuvchi, metropolitenlarda joylashgan, tog' konlarida joylashgan (SNIP2-01.54-84), shahar xo'jaligidagi yerosti inshootlarida joylashgan xonalar (otish joylari, yerto'lalar va h.k.);
- tiklanish vaqti bo'yicha: qulay holda qurilgan va tez tiklaniladigan;
- himoya xossalari bo'yicha: yerto'lalar, radiasiyaga qarshi yerto'lalar (RQYE), oddiy yerto'lalar (OYE);
- qurilmalari va jihozlariga bog'liq bo'lgan himoyalalanish vositalari: sanoatda tayyorlangan filtrvenitilyasion jixozli yerto'la (15,1-rasm); oddiy filtrvenitilyasion jixozli yerto'la; tinchlik vaqtida radiasiyaga qarshi tayyorlanib qurilgan yerto'la.

Yerto'lalarga germetik tipdagi himoyalovchi inshootlar tegishlidir. Odamlarni sig'dirishiga qarab yerto'lalar qo'yidagicha bo'ladi: kichik yerto'lalar – 150 kishigacha, o'rtacha yerto'lalar - 150 – 450 kishigacha, katta yerto'lalar – 450 kishidan ortiq.[6]

Yerto'lalar odamlarni yadroviy portlashning barcha shikastlantiruvchi omillari (to'liq yorug'lik nurlanishi, yorib o'tuvchi radiasiya va joyning radiofaol zararlanishi)dir, biologik ta'sirlardan, zaharlovchi va radiofaol moddalardan himoyalashga mo'ljallanadi.

Yerto'lalar himoyalash xossalriga bog'liq ravishda ko'rsatilgandek sinflanadi. Aholini himoyalash uchun asosan A - IV sinfli yerto'ladan foydalaniladi.

Yerto‘la devorlari va tom yopmalarining mustahkamligi yer usti portlashining to‘lqin ta’siriga bog‘liq holda hisoblanadi: konstruksiya va qurilish materialining zichligi yorib o‘tuvchi radiasiya va radiofaol zararlanishdan himoyalalmog‘i lozim, ventilyasion qurilmalar esa yerto‘laga beriladigan havoning sifati va miqdorini ta’minlashi talab etiladi. Yerto‘la xonalarining balandligi 220 sm dan kam bo‘lmasligi, xonanig maydoni va hajmi bir kishi uchun mos ravishda 0,5 m² va 1,5 m³ dan kam bo‘lmasligi lozim. Yerto‘la shiftlari suvoq (shtukatura) qilinmaydi. Kirish joylari va xalokat ro‘y berganda chiqish joylarining soni xamda o‘lchamlari 200 kishiga 80×180 sm yoki 300 kishiga 120×200 sm o‘lchamda bitta kirish eshigi to‘g‘ri kelishini hisobga olgan xolda aniqlanadi.

600 dan ortiq kishi joylashadigan yerto‘lalarining kirish joylaridan birida unga odamlarni boshqa kirish joylari yopilganda kiritishda yerto‘la xossalari saqlanishini taminlaydigan xona (shlyuz)ning bo‘lishi ko‘zda tutiladi. Shlyuzning kirish joylariga ximoyalovchi-germetik eshiklar o‘rnatiladi [7].

Adabiyotlar

- [1]. Mark, P. Friend James Fundamentals of Occupational Safety and Health. Bernan Press. Германия, 2007
- [2]. O‘zbekiston Respublikasi “Radiatsiyaviy xavfsizlik to‘g‘risida”gi Qonuni, Toshkent, 31 avgust 2000. “Sanitariya nazorati to‘g‘risida”gi qonun. O‘zbekiston Respublikasi qonun hujjatlari to‘plami. –T.: 2006 y., 41-son.
- [3]. “Xavfli ishlab chiqarish ob’ektlarining sanoat xavfsizligi to‘g‘risida”gi qonun. O‘zbekiston Respublikasi qonun hujjatlari to‘plami.–T.: 2006 y., 39-son.
- [4]. Костиков В.А. Надежность технических систем и техногенные риски. Учебное пособие. Москва, 2008.- 136 с.
- [5]. 5.А.Акимов и др. Надежность технических систем и техногенные риски - М. «Деловой экспресс» 2002. <https://www.libex.ru/detail/book623598.html>
- [6]. Yuldashev O.R. Mehnat muhofazasi maxsus kursi./ Darslik. –T.: “Tafakkur qanoti”, 2015. – 336 b.
- [7]. Narziyev Sh.M., Kurbonov Sh.X. Hayot faoliyati xavfsizligi. O‘quv qo‘llanma–T.:“Yangi nashr”, 2019.– 234 b.
- [8]. Ibragimov E.I., Gazinazarova S., Yuldashev O.R. Mehnat muhofazasi maxsus kursi. Darslik.–T.: TIMI, 2014.- 536 b.
- [9]. Yuldashev O.R., Djabborova Sh.G., Xasanova O.T. Hayot faoliyati xavfsizligi. Darslik–T.:“Toshkent-Iqtisodiyot”,2014.– 268 b.

СОЗДАНИЕ НОВЫХ ИНТЕРАКТИВНЫХ МЕТОДИК ОБУЧЕНИЯ УСТРОЙСТВ ПОЛУПРОВОДНИКОВОЙ РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ В ТЕХНИЧЕСКИХ ВУЗАХ

М.А. Abdullayeva, Q.Z. Mirzaakbarov

Ферганский политехнический институт,
e-mail: abdullayevamuxtasarxon91@gmail.com
(Получена 1.11.2022 г.)

В данной статье указано то, что технологические разработки неразрывно связаны с энергетикой, необходимо обеспечить потребителей качественными и бесперебойными источниками электроэнергии, в связи с этим студенты должны иметь полную квалификацию в своих областях специализации. В частности, были освещены проблемы грамотного использования существующих педагогических технологий обучения предмета, а также предложен новый интерактивный метод обучения устройств на полупроводниковых реле по предмету «Релейная защита и автоматика».

Ключевые слова: электроэнергетика, релейная защита и автоматика, электротехника, педагогика, технические науки, интерактивные методы, полупроводниковые материалы, микропроцессорные реле.

Mazkur maqolada barcha texnologik qurilma va jarayonlar energiya bilan uzviy bog‘liqligi, iste’molchilarni sifatli va uzluksiz elektr energiyasi manbalari bilan ta’minlash zarurligi, bu borada talabalar o‘z mutaxassisliklari bo‘yicha to‘liq malakali bo‘lishliklari zarurligi ta’kidlangan. Xususan, texnika fanlarini o‘qitishda mavjud pedagogik texnologiyalardan unumli foydalanish kerakligi masalalariga to‘xtalib o‘tilib, “Rele himoyasi va avtomatikasi” fanidan yarimo‘tkazgichli rele qurilmalarini o‘qitishning yangi interfaol usuli taklif etilgan.

Kalit so‘zlar: elektr energetika, rele himoyasi va avtomatikasi, pedagogika, texnika fanlari, interfaol metodlar, yarim o‘tkazgich materiallar, mikroprotsessorli rele.

This article states that technological developments are inextricably linked with energy, it is necessary to provide consumers with high-quality and uninterrupted sources of electricity, in this regard, students must be fully qualified in their areas of specialization. In particular, the problems of the competent use of existing pedagogical technologies for teaching subjects were highlighted, and a new interactive method of teaching with semiconductor relays in the subject "Relay Protection and Automation" was proposed.

Key words: *electric power industry, relay protection and automation, electrical engineering, pedagogy, technical sciences, interactive methods, semiconductor materials, microprocessor relays.*

В современном веке технического и технологического развития немыслимо без энергии. Во всем мире внедряется ряд инноваций в области производства, передачи и распределения электроэнергии. В связи с этим основным требованием является то, что кадры, обучаемые в системе высшего образования, должны обладать высокой квалификацией и уметь применять знания, полученные в образовательном процессе, в процессе работы. В частности, необходимо дальнейшее совершенствование преподавания технических наук в технических вузах, создание новых интерактивных методов, эффективно использующих существующие педагогические технологии.

Организация обучения на основе освоения новых интерактивных методов в образовательных процессах является основой создания научных инноваций наряду развитием производства. Таким образом, научные инновации и результаты студента основаны на знаниях, которые студент приобрел на уроках.

При создании новых педагогических технологий необходимо учитывать следующие аспекты:

- установление взаимного сотрудничества и интерактивности в отношениях между преподавателем и студентом;
- учет интересов учащихся в той мере, в какой они могут привлечь их внимание;
- Постановления конкретной цели для каждого урока, распределения задач по плану, в конце урока выслушать выводы студентов по теме;
- развития у студентов критического мышления;
- постараться объяснить студентам каждую тему упрощенными способами;
- Принимая во внимание, что созданные педагогические технологии преподаются в современных педагогических программах, если они отклоняются от традиционных методов;
- Достижение творческого подхода к предмету.

Организация воспитательной деятельности с методическим потенциалом в учебных процессах позволяет добиться эффективных результатов в воспитательной работе. Поэтому достижение новых инновационных достижений в любой области заключается в способах подготовки студентов как зрелых специалистов, иначе говоря, в правильном подборе систем подготовки специалистов.

Согласно новым системам образования необходимо создать возможность демонстрации самостоятельного исследования потребностей. По его словам, большую часть часов, отведенных на науку, занимают часы самостоятельной учебы. Поэтому необходимо создать для них достаточно возможностей для самостоятельного поиска требований.

Чтобы учащиеся не ограничивались получением данных педагогами знаний, для дальнейшего усиления возможности формирования навыков использования полученных знаний необходимо интегрировать предметы науки с текущими областями производства. Поэтому учащийся не должен довольствоваться самооценкой, вспоминая данные на уроках знания, согласно ей, учащийся должен показать полученные знания, умея применять их на практике.

Педагог должен организовать процесс урока с учетом этих аспектов.

Для эффективной организации одного лекционного занятия по преподаваемому предмету рекомендуется учитывать следующие действия:

- С начала лекционного занятия необходимо настроить учащихся на готовность к уроку и разбудить их психически.

Используйте для этого энерджайзер, и этот энерджайзер не должен занимать более 3 минут. Потому что, если ученик не слушает урок по собственному желанию, если он не учится, если он не интерактивен, результат урока будет неэффективным.

- В начале лекции необходимо выбрать метод, который охватывает студентов в целом, чтобы повторить предыдущую тему. Поскольку количество студентов в лекционных классах велико, повторение предыдущего урока соответствует ситуациям, когда невозможно охватить всех. Для этого читаются основные понятия предыдущего урока и выражаются в форме подтверждения и отрицания. Этот урок занимает не более 5 минут.

- Уроки будут проводиться путем выбора конкретных методов обучения по новой теме. По его словам, особенно в случае технических наук используются новые методы, пригодные для объяснения их схем и формул. Педагогические технологии, используемые для этого, будут более эффективными, если они будут реализованы посредством компьютерных программ.

- Согласно используемым методам, необходимо обмениваться идеями со студентами по научным темам.

- Если урок правильно разделен по времени, необходимо дать заключение по теме. На заключительную часть в конце урока должно быть выделено 5 минут.

- Если педагогу удастся правильно и эффективно организовать уроки, ему будет легче достичь целей высшего образования.

Принимая во внимание изложенные выше моменты, особое внимание уделим вопросам преподавания технических направлений высшего образования. Особое внимание в технических вузах уделяется энергетике, к энергетикам предъявляется ряд важных требований.

Особое внимание уделяется обеспечению потребителей качественной, надежной и бесперебойной электроэнергией в энергосистемах [1,2]. При категоризации потребителей электроэнергии по степени их надежности будут созданы условия для того, чтобы потребители первой категории не отключались от электроснабжения. В этой системе для выполнения этих важных условий в основном используются меры защиты и дополнительные, вновь разработанные устройства автоматического управления. Являясь основными средствами защиты, устройства релейной защиты и автоматики выполняют важные функции и их роль значительна в электрических сетях.

Первоначально выпускаемые реле были электромеханическими, от них не отказались и по сей день. Реле индукционного тока производятся с 1901 года. Дифференциальные токовые защиты видов релейной защиты были разработаны в 1905-1908 гг. Направленные токовые защиты используются с 1910 года. В 1932 году велись последовательные работы по передаче сигналов высокой частоты по линиям электропередач.

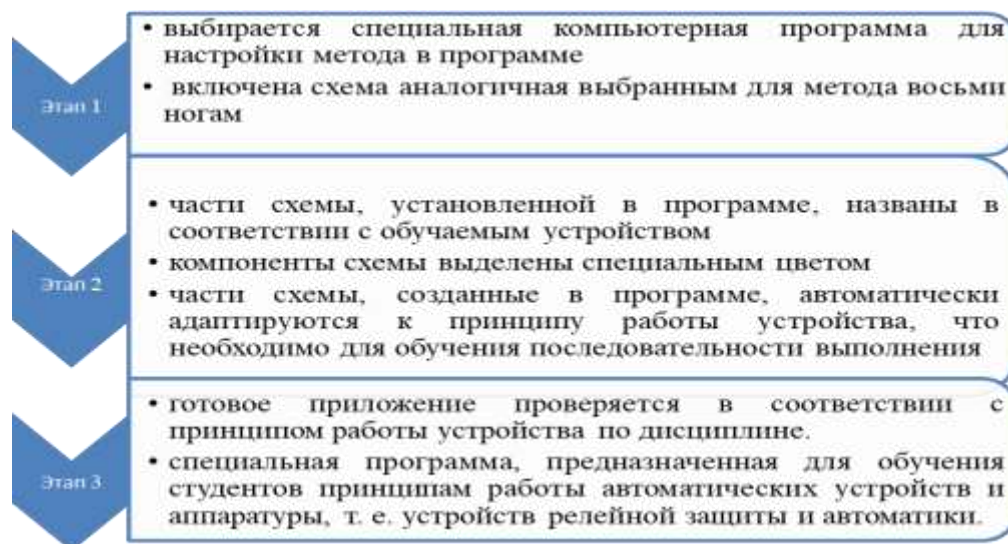
Устройства релейной защиты и автоматики (РЗ и А) в управлении и автоматизации энергосистем играют важную роль. Это связано с тем, что в автоматизированных энергосистемах защита также должна быть автоматизирована. Те же устройства релейной защиты работают в соответствии с такими требованиями. Возможны различные травмы и аварии в энергосистемах. Увеличение или уменьшение значений тока в случае возможной аварийной ситуации может привести к падению напряжения на шинах подстанции и распределительной сети. Превышение допустимого тока приведет к повреждению на месте аварии, а также к опасному перегреву проводников, а снижение напряжения приводит к нарушению нормальных режимов работы потребителей электроэнергии. Если такие аварии не предотвратить, потребители будут отключены от электричества, а электрооборудования выйдет из строя. В случае аварии необходимо снизить аварийность, обеспечить нормальную работу неповрежденных силовых элементов, надежно и быстро отключить поврежденный участок от источника. Такие важные функции выполняют устройства релейной защиты и автоматики в энергосистеме.

Полупроводниковые приборы привели к созданию устройств релейной защиты и автоматики второго поколения [3]. Наряду с бесконтактными реле на основе первичных полупроводниковых приборов было внедрено использование измерительных и логических органов релейной защиты, а затем были разработаны типы реле, отвечающие требованиям современной техники. Из них расширяется применение микропроцессорных реле в энергосистемах. Микропроцессорные реле — это программные устройства защиты, которые взаимосвязаны и multifunctional. Релейные устройства, изготовленные из полупроводниковых приборов, более компактны и надежны, поскольку являются

бесконтактными. Поэтому для обеспечения студентов, обучающихся в области электротехники, знаниями и умениями по профильным дисциплинам необходимо подбирать и преподавать темы в соответствии с новейшими видами техники, оборудования, используемого в производстве.

Релейная защита и автоматика является одной из основных дисциплин специальности для студентов энергетических специальностей. Отсюда важно донести до учащихся то, что знания по устройствам полупроводниковых реле, важны для энергосистемы [4-6]. Необходимы новые интерактивные методы для совершенствования преподавания устройств релейной защиты на полупроводниках и микроэлементах по дисциплине «Релейная защита и автоматика». Среди новых педагогических технологий, используемых на занятиях, я предлагаю новый интерактивный метод под названием «Octopus». Причина, по которой метод назван так, заключается в том, что восьминогое существо контролирует все свои ноги с помощью одного мозга. Современные новые устройства также управляются из единой точки, взаимосвязаны между собой и выполняют множество функций. Теоретическое объяснение устройства и принципов работы таких устройств и оборудования трудно донести до учащихся. Лучшего результата можно добиться, показав им вербальные идеи, данные по темам, используя методы, которые их интересуют. То есть большинство учащихся умеют работать с рядом программ компьютерной техники, проявляют живой интерес к цветным, звуковым и анимационным процессам. Необходимо создавать новые методы обучения с использованием новых компьютерных программ с учетом таких особенностей. Метод “Octopus” специально запрограммирован для таких задач. По программе формируется специальная схема метода в виде восьми ножек, со специальными символами. В схеме каждая из восьми ног автоматизирована с учетом выполнения взаимосвязанных функций. Например, по принципам работы средств релейной защиты и автоматики измерительные приборы устанавливаются на первой ножке цепи и подключаются к измерительным органам релейной защиты. Как только он приводится в действие измерительными органами, он посылает специальный сигнал на другую ногу в другой запрограммированной цепи, т.е. на логический орган. Логический орган передает сгенерированный сигнал на рабочий орган и через рабочий орган подает команды прерывающим устройствам. Принцип работы РЗ и А программируется по специальной схеме по предлагаемой нами методике. Такие программы можно использовать для объяснения автоматически управляемых взаимосвязанных электрических устройств и даже автоматических программ учета производства и передачи электроэнергии, для организации тем по взаимозависимости показателей качества электроэнергии.

Последовательность организации интерактивного метода «Octopus»:



Эффективное использование предлагаемого метода «Octopus» эффективно при передаче знаний и умений обучающимся по принципам работы полупроводниковых релейных устройств.

В высших учебных заведениях формируются требуемые временем высококвалифицированные кадры. Если их обеспечить знаниями и умениями на основе

новых интерактивных методов, эффективно используя существующие педагогические технологии преподавания специальных предметов в образовательном процессе, результат будет на аналогичном уровне. Потому что сегодняшние студенты интересуются инновациями, современностью и хорошо помнят такие процессы. Требованиям времени является организация занятий по обучению учащихся с учетом особенностей учащегося.

Список литературы

- [1]. А.А.Никитин, Микропроцессорные реле. Текст лекций. Чебоксары – 2003 г.
- [2]. А.М.Касимахунова, И.Х.Сиддигов. Электр таъминоти тизимининг реле ҳимояси ва автоматикаси. Дарслик - Фарғона: Алоқачи -2021. [1]
- [3]. Л.Г.Прищеп. Қишлоқ электро-монтажи учун қўлланма. Тошкент: Ўқитувчи -1967 й.
- [4]. Nasretdinova.F.N., Ashurov A. V., Xalilova.F.A. Efficiency of using information resources and technology in students research work //ACADEMICIA: An International Multidisciplinary Research Journal. – 2020. – Т. 10. – С. 1680-1684.
- [5]. Xalilova F. A. Improvement of Teaching Methods in Electrical Materials in Universities //Annals of the Romanian Society for Cell Biology. – 2021. – С. 14564-14570.
- [6]. Xalilova F.A., Nasretdinova F.N. The factors accelerating the innovative activity of teachers //ACADEMICIA: An International Multidisciplinary Research Journal. – 2021. – Т. 11. – №. 4. – С. 1090-1094.
- [7]. Рафикова Д., Халилова Ф. Маъруза машғулотларини замонавий усулда ташкил этишининг педагогик асослари //Общество и инновации. – 2021. – Т. 2. – №. 3/5. – С. 466-472.

INTELLEKTUAL TIZIMLARNI TA'LIM JARAYONIDA QO'LLASH MUAMMOLARI VA YECHIMLARI

M.M. Nishonova

*Farg'ona politexnika instituti, +998911580956 ezrecruiter21@gmail.com
(Qabul qilindi 1.11.2022 y.)*

Bugungi kun talabidan kelib chiqib ta'lim jarayoniga yangi fanlarni keng joriy etish lozimligi, turli ta'lim metodlaridan keng foydalanish keltirilgan.

Kalit so'zlar: fan, ta'lim, intellekt, ixtisoslik, o'qitish, muloqot.

Исходя из требований сегодняшнего дня, необходимо широко внедрять в учебный процесс новые предметы, широко использовать различные методы обучения.

Ключевые слова: наука, образование, интеллект, специализация, обучение, общение.

Based on the requirements of today, it is necessary to widely introduce new subjects into the educational process, widely use various teaching methods.

Key words: science, education, intelligence, specialization, training, communication.

Ta'lim jarayonida talabaning kasbiy hamda individual rivojlanishi jarayonini tashkil etishga nisbatan yangicha yondashuv sifatida ixtisoslik fanlarini intellektual tizimlar asosida o'qitishning maqsadi, tarkibi va qo'llash texnologiyalarini ishlab chiqish hozirgi kunning dolzarb muamolaridan biri hisoblanadi.

O'qitishning intellektual tizimi sun'iy intellekt metodlari va vositalarining avtomatlashtirilgan o'qitish sohasida qo'llanishining amaliy natijasi bo'lib, ta'lim tizimlarining yangi avlodi hisoblanadi. Ta'lim jarayonida talabaning bilim ko'nikma va malakalarini shakllantirishning yuqori ko'rsatkichlariga erishish uchun, ixtisoslik fanlari o'qituvchisi uch asosiy tipdagi bilimlardan foydalanadi: o'qitilayotgan ixtisoslik fani bo'yicha bilimlar, o'qitish metodlari to'g'risidagi bilimlar va ta'lim oluvchi haqidagi bilimlar. O'qitishning an'anaviy avtomatlashtirilgan tizimlarida bu bilimlarning ko'pgina qismlari tanlangan o'qitish metodikasiga mos ravishda o'quv fanining alohida bo'limlariga qat'iy ravishda kiritilgan. O'qitishning intellektual tizimida zarur bo'lgan bilimlar ajratib olinadi va sun'iy intellektning turli metodlari va texnologiyalaridan foydalangan holda ko'rsatiladi. O'qitishning intellektual tizimida o'quv materialini taqdim etishda, bu bilimlardan foydalanib va talabaning psixofiziologik va intellektual imkoniyatlaridan kelib chiqqan holda, eng

samarali o'qitish metodlari, usullari va sur'atlarini, fanning mazmuni, hajmi va topshiriqlarning murakkablik darajasini aniqlash va tartibga solish mumkin bo'ladi.[2]

Ixtisoslik fanlarini o'qitishning intellektual tizimi bilimlar bazasi, boshqarish tizimi, o'qitish tizimi va muloqot tizimidan iborat. Ixtisoslik fanlarini o'qitishning intellektual tizimining asosi bo'lib bilimlar bazasi hisoblanadi. Har bir ixtisoslik fani bo'yicha bilimlar bazasi o'z navbatida, o'zaro bog'langan bir necha ma'lumotlar bazasidan iborat bo'ladi va har biri o'qitilayotgan fanning ma'lum bir qismlarini tashkil etadi: «Atamalar va asosiy tushunchalar», «Nazariya», «Amaliy-laboratoriya ishlari», «Mustaqil ishlar».

O'qitish metodlari haqidagi bilimlar «Topshiriqlar» ma'lumotlar bazasida yig'ilib boradi, bu bazada o'quv fanining barcha bo'limlari bo'yicha didaktik materiallar tasniflangan va tartibli tarzda, o'qitish metodlariga mos ravishda namoyon bo'ladi. Ta'lim oluvchi haqidagi bilimlar «O'qitish natijalari» ma'lumotlar bazasida yig'iladi. Bunda har bir talabaning individual kartasi tuzilib, unda o'qitilayotgan fan bo'yicha talaba ega bo'lgan bilimlar darajasi va sifati haqida, uning psixofiziologik rivojlanish xususiyatlari haqidagi ma'lumotlar aks ettiriladi.[1]

Bilimlar bazasini boshqarish tizimsi yangi bilimlarni kiritish va to'plash uchun mo'ljallangan. Birinchi bosqich tizimni o'rganishdan iborat bo'ladi, ixtisoslik fani bo'yicha barcha bilimlar yangi hisoblanadi va bu bilimlarni yig'ish tizim va ekspert o'rtasidagi muloqot (dialog) jarayonida amalga oshiriladi. Keyingi bosqichlarda yangi bilimlarni izlash avtomatik tarzda amalga oshiriladi: barcha qabul qilinayotgan axborotlar mavjud bo'lgan axborotlar bilan solishtiriladi, mavjud bo'lgan bilimlarga tayangan holda yangi axborotlar saralanadi, tahlil qilinadi va ularning tasnifi bir yoki bir necha variantda taqdim etiladi. Masalan, biror buyumga ishlov berishning yangi usuli topilganda, uni bajarish yo'llari, kerak bo'ladigan asbob-uskunalar va moslamalar, foydalaniladigan materiallar, qo'llaniladigan sohalar haqidagi ma'lumotlar o'rganish uchun taqdim etiladi.

O'qitish tizimi aniq maqsadga yo'naltirilgan ta'lim jarayonini tashkil etish va qo'llab-quvvatlashga mo'ljallangan hamda bu tizim uch moduldan iborat bo'ladi: o'qitishni boshqarish, topshiriqlarni shakllantirish, natijalarni tahlil qilish. O'qitishning har bir bosqichida, talabaning individual kartasini tahlil qilish natijalariga asoslangan holda o'qitishning maqsadi aniqlanadi, o'qitish vazifalari tanlanadi yoki ishlab chiqiladi. Agar talaba mustaqil ravishda ishlaydigan bo'lsa, uning harakatlari kuzatilib, xatoliklari, duch kelgan qiyinchiliklari qayd qilib boriladi, qachon o'quv jarayoniga aralashish, yordam ko'rsatish, talabaning individual kartasiga o'zgartirishlar kiritish lozimligi aniqlanadi. Yordam talab qilinganda, uni ko'rsatishning optimal shakllari tanlanadi (xatoni ko'rsatish, talabaning o'zi xatolarini tuzatishi yoki bilmaganlarini to'ldirishi uchun informatsion materiallar taklif etish va h.k.). Barcha qarorlar talabaning individual xususiyatlaridan kelib chiqqan holda qabul qilinishi bois, intellektual tizim ta'lim jarayonining talaba uchun optimal tarzda kechishini ta'minlaydi.[3]

Muloqot tizimi ilm oluvchi bilan individual tarzda va tarmoq rejimida ishlashda, masofadan turib o'qitish jarayonida o'zaro muloqotni ta'minlash uchun xizmat qiladi. Bu tizim talabaning shaxsini aniqlashga, uning o'qitish tizimidan bilimlar bazasidan, ma'lumotlar va o'quv-axborot materiallaridan foydalana olishini ta'minlashga qaratilgan. Talaba va tizim o'rtasidagi muloqot tushunish uchun qulay bo'lgan shakllarda va sodda tilda amalga oshirilishi lozim.[4]

Ixtisoslik fanlarini o'qitishning intellektual tizimini amalga oshirish jarayonining umumiy ko'rinishini quyidagicha ifodalash mumkin: foydalanuvchining shaxsi tasdiqlangandan keyin, uning tizimga kirish huquqi aniqlanadi, o'qitishni boshqarish tizimining moduli talabaning individual kartasining holatini tahlil qiladi, navbatdagi o'qitishning maqsadi, metodikasi va vazifalarini belgilaydi. Topshiriqlarini shakllantirish moduli tanlangan metodika va bilimlar bazasi ma'lumotlariga asoslanib, o'qitish vazifasini ishlab chiqadi. Talaba qo'yilgan vazifani bajaradi (nazariy materialni o'rganish, amaliy ishni bajarish, test, savollarga javob yozish va h.k.), bunda tizim bilan muloqot ta'minlanib turiladi, ya'ni talabaning ishi nazorat qilinib, kerak bo'lsa, yordam ko'rsatib turiladi. Natijalarni tahlil qilish moduli yo'l qo'yilgan xatoliklarni, sodir bo'lgan qiyinchiliklarni aniqlaydi va talabaning individual kartasiga o'zgartirishlar kiritadi. Shu bilan o'qitish sikli yakunlanadi va tizim keyingi jarayon uchun tayyorlik holatiga o'tadi. Foydalanuvchining o'zi vazifani aniqlashi mumkin (ekranga nazariy materialning kerakli qismini

yoki topshiriqni chiqarish, mavjud bo'lgan lug'atlar va manbalarga murojaat etish, individual kartani ko'rib chiqish va h.k.).

Ixtisoslik fanlarini o'qitishning intellektual tizimi talabani individual xususiyatlarini hisobga olgan holda, yopiq tizimda, avtomatlashtirilgan boshqaruv vositasida, mustaqil, individual, jamoaviy va masofaviy shakllarda shaxsning kamolotiga yo'naltirilgan, aniq maqsadlarga qaratilgan ta'lim jarayonini amalga oshirish imkonini beradi.

Adabiyotlar

- [1]. "Разум, машины и математика", Игнаси Белда, 2012
- [2]. «Мозг. Инструкция по применению. Как использовать свои возможности по максимуму и без перегрузок», Дэвид Рок, 2005
- [3]. «Краткая история развития времени», Стивен Хокинг, 2015.

RAQAMLI IQTISODIYOT SHAROITIDA MILLIY STATISTIKA TIZIMIDAGI AYRIM MUAMMOLAR VA ULARNI BARTARAF ETISH YO'LLARI

H.R. Fozilov

Farg'ona politexnika instituti, hayotjon.fozilov@bk.ru, mel: 90 291 21 44

[\(Qabul qilindi 1.11.2022 y.\)](#)

Maqolada statistika fani uning rivojlanishi, hamda raqamli iqtisodiyot sharoitidagi ahamiyati, statistika tizimini rivojlantirishdagi ayrim muammo va kamchiliklar bilan birga ularni bartaraf qilish yo'llariga tuxtalib o'tilgan. Statistika tizimida uning asosiy prinsiplari hamda mamlakat iqtisodiyotining rivojlanib borishida ushbu prinsiplarga amal qilishning ustuvor ekanligi ta'kidlab o'tilgan.

Kalit so'zlar: *Raqamli iqtisodiyot, statistika, uning prinsiplari, mustaqillik, shaffoflik, maxfiylik, dolzarblik, aholini ro'yxatga olish, milliy boylik.*

В статье рассматриваются вопросы развития науки о статистике, ее значение в условиях цифровой экономики, некоторые проблемы и недостатки в развитии статистической системы, пути их устранения. В статистической системе подчеркнуты ее основные принципы и важность следования этим принципам в развитии экономики страны.

Ключевые слова: *цифровая экономика, статистика, ее принципы, независимость, прозрачность, конфиденциальность, актуальность, перепись населения, национальное богатство.*

The article focused on the development of statistics, and its role in the digital economy, as well as some of the problems and shortcomings of the development of the statistical system and ways to overcome them. The main principles of the statistical system and the priority of following these principles in the development of the country's economy are emphasized.

Keywords: *Digital economy, statistics, its principles, independence, transparency, confidentiality, relevance, census, national wealth.*

Mamlakat iqtisodiyoti rivojlanib borar ekan o'tayotgan har bir kunimizda yangidan-yangi iqtisodiy kategoriyalar, tushunchalar hayotimizga shu darajada tezlik bilan kirib kelmoqdaki ularni aniglash, idrok qilish, nazariy va amaliy jihatdan tadbiriq qilishning o'zi ko'pincha qiyinchilik tug'dirmoqda. SHulardan biri bo'lgan "raqamli iqtisodiyot" tushunchasi bugungi kunning munozaraga boy mavzularidan biri bo'lib qoldi.

Raqamli iqtisodiyot – bu iqtisodiy, ijtimoiy va madaniy aloqalarni raqamli texnologiyalarni qo'llash asosida amalga oshirish tizimidir. Ta'kidlanishicha 1995 yilda amerikalik dasturchi Nikolas Negroponte "**raqamli iqtisodiyot**" terminini amaliyotga kiritdi. Hozirda bu iborani butun dunyodagi siyosatchilar, iqtisodchilar, tadbirkorlar – deyarli barcha qo'llamoqda [7].

Ayni paytda O'zbekistonda raqamli iqtisodiyotni rivojlantirish uchun imkoniyatlar, shart-sharoitlar yetarlicha, biroq fikrimizcha rivojlanish bosqichi juda sekin bormoqda.

Ma'lumki statistika asosan raqamlar bilan ishlaydi. Unga asosan sonlar, raqamlar ularning o'zgarishi va albatta hisob-kitoblar asosida baho beriladi. Bir so'z bilan aytganda har kunlik hayotimizning o'zi ham bevosita raqamlar bilan bog'liq. Kishining o'yg'onish vaqtidan boshlab,

qaysi paytda ishining boshlanishi, tugash vaqti, yo'l haqi xarajati, tushlikka qancha mablag' sarflashi, kunlik mehnat unumi, plastik kartadagi qoldiq kabilarning barchasi raqamlar bilan bog'liq. Bu raqamlar esa statistikaning asosidir. Raqamli iqtisodiyot noldan boshlangan butunlay yangi iqtisodiyot deyish o'rinli emas. Bu yangi texnologiyalar, platformalar va biznes modellari yaratish va ularni kundalik hayotga joriy etish orqali mavjud iqtisodiyotni yangicha tizimga ko'chirish deganidir. Masalan, xaridorga biror bir buyum kerak bo'ldida, aytaylik uni bozorga tushib o'zi bevosita tanlab va naqd pulga sotib oldi, bu an'anaviy iqtisod. SHuni telegramdagi biron savdo boti orqali o'ziga ma'qul tovarni tanlab, tovar egasiga pulni elektron to'lov tizimi orqali to'lasa va tovarni yetkazib berish xizmati orqali olsa, bu – raqamli iqtisodiyot deyiladi. Aslida, hammamiz allaqachon raqamli iqtisodiyot ichidamiz, uning qulayliklaridan deyarli har kuni foydalanamiz. Masalan, oyliklarning plastik kartalarga tushishi, elektron to'lov orqali kommunal xizmatlar, telefon, internet va boshqa mahsulot va xizmatlarga to'lovlar qilish, elektron tarzda soliq deklaratsiyasi topshirish, kartadan kartaga pul o'tkazish, uyga taom buyurtma qilish va hokazo [2].

Bugungi fikr bu haqida emas, balki raqamlardan iborat bo'lgan statistika haqida, uning bugungi kunda barcha talablarga javob berishi, aniqroq aytadigan bo'lsak statistika amalda barcha printsiplariga mos kelishi kerakligi xususida boradi.

Statistikaning asosiy prinsiplari quyidagilardan iborat:

- mustaqillik
- tushunarlilik va shaffoflik;
- aniqlik va ishonchlilik;
- beg'arazlik va xolislik;
- statistik maxfiylik;
- dolzarblik.

Davlat va jamiyat boshqaruvida qarorlar qabul qilish jarayonlarini miqdoriy va sifatli ko'rsatkichlar bilan ta'minlashda statistika tizimining ahamiyati va o'rni beqiyos.

Bundan tashqari, parlament nazoratini samarali amalga oshirish, qonun hujjatlarini qabul qilishda ham statistik ma'lumotlarga tayaniladi. Raqamli iqtisodiyot sharoitida statistika davlat, jamiyat va biznesni ob'yektiv, ishonchli hamda shaffof ma'lumotlar bilan ta'minlovchi umummilliy manba sifatida shakllanishi kun tartibida eng dolzarb masala sifatida turibdi. Sir emaski, bugungi kunda, statistik ma'lumotlardan jamiyatning barcha a'zolari to'liq va cheklovlarsiz foydalanishi, statistikaning ijtimoiy ne'mat sifatida shakllanishi uchun ma'lumotlarning ochiq va ishonchli bo'lishiga talab tobora kuchayib bormoqda [1].

Sohada sanab o'tish joiz bo'lgan kamchiliklar ham bor albatta. Ularning ayrimlariga to'xtalib o'tsak. Ushbu kamchiliklardan biri bevosita aholi statistikasi xususan aholini ro'yxatga olish tadbirlari bilan bog'liqdir.

Aholini ro'yxatga olish – bu mamlakat aholisining muayyan vaqtdagi **“fotosurati”**ni olish imkonini beruvchi umumdavlat miqyosidagi keng ko'lamli tadbir bo'lib, aholi soni va tarkibi to'g'risidagi ishonchli axborot manbai hisoblanadi. Agar ushbu tarif to'g'ri bo'ladigan bo'lsa nima uchun mustaqilligimizga 30 yildan oshayotgan bo'lsada bu tadbir amalga oshirilmagan. Yoki biz ushbu tadbirga ketadigan mablag'ni tejab, biror bir undanda foydali va muhimroq bo'lgan sohalarini rivojlantirish bilan bandmizmi? Negadir O'zbekiston hududida aholini ro'yxatga olish ishlari oxirgi marotaba 1989 yilda amalga oshirilgan xolos [3].

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019 yil 5 fevraldagi “O'zbekiston Respublikasida 2022 yilda aholini ro'yxatga olishni o'tkazish kontseptsiyasini tasdiqlash to'g'risida” PF-5655-sonli Farmoniga ko'ra 2022 yilda aholini ro'yxatga olish o'tkazilishi nazarda tutilgan edi. Farmonda keltirilishicha, mustaqillik yillarida O'zbekistonda aholini ro'yxatga olish o'tkazilmagan. Respublikamizda demografik jarayonlarning holatini o'rganishda mamlakat hududida o'tkazilgan aholi ro'yxati ma'lumotlari muhim ahamiyat kasb etadi. Manbalarga ko'ra, O'zbekiston hududida dastlabki aholi ro'yxati 1897 yilda o'tkazilgan bo'lib, ushbu ro'yxat ma'lumotlari XIX asr oxirida O'zbekistonda mavjud oilalar soni, aholi soni, yoshi va jinsi, tug'ilish, o'lim kabi demografik jarayonlar haqida tassavvur hosil qilishga yordam bergan [4].

Yana bir ma'lumot statistikada O'zbekiston Respublikasi milliy boyligining hajmi 1991 yil 1 sentyabrdan hisoblana boshlangani ta'kidlab o'tiladi. Lekin manbalarda na 1991 yilgi va na hozirgi davrdagi milliy boylikning hajmi haqidagi mahlumotlarni ko'rish mumkin. Bu nimadan dalolat beradi ?. Bu ko'rsatkichlarni hisoblashga, uni keng ommaga haqqoniy va shaffoflik printsiplari yetkazib berilishiga nima to'sqinlik qiladi?-degan o'rinli savol barchani qiynab kelmoqda. Fikrimizcha, statistika yuqorida sanab o'tilgan barcha printsiplariga amal qilgan holda yuritilgani ma'qul.

Ta'kidlash joizki, mamlakatimizda so'nggi yillarda statistika tizimini takomillashtirishga qaratilgan bir qator chora-tadbirlar amalga oshirildi. Xususan, O'zbekiston Respublikasi prezidentining «O'zbekiston Respublikasi Davlat statistika qo'mitasi faoliyatini takomillashtirish chora-tadbirlari to'g'risida»gi 2017 yil 31 iyuldagi PQ-3165-son va «Davlat boshqaruvining ochiqligi va shaffofligini ta'minlash hamda mamlakatning statistika salohiyatini oshirish yuzasidan qo'shimcha chora-tadbirlar to'g'risida»gi 2019 yil 9 apreldagi PQ-4273-son qarorlari, 2021 yil 11 avgustda «**RASMIY STATISTIKA TO'G'RI SIDA**»gi O'RQ-707-son Qonuni qabul qilingan.

Natijada, statistika tizimida bir qator ijobiy o'zgarishlarga erishildi.

Jumladan:

- inflyasiyani hisoblash usuli xalqaro standartlarga moslashtirilib, kuzatuvdagi tovarlar tarkibi 334 tadan 2020 yilgan boshlab 510 taga kengaytirildi;
- oltin zaxirasi, tabiiy boyliklar, Davlat byudjeti va tashqi qarz haqidagi ma'lumotlar ochiq e'lon qilinmoqda;
- Jahon bankining statistika salohiyati indeksida O'zbekiston ko'rsatkichi 2021 yilda 67,8 ballgacha ko'tarildi va 154 davlat orasida 67 o'ringa ega bo'ldi;
- Xalqaro valyuta jamg'armasining ma'lumotlarni tarqatish umumiy tizimi doirasida axborot almashinuvi yo'lga qo'yildi;
- Birlashgan Millatlar Tashkilotining «UN Comtrade» xalqaro tashqi savdosi axborotlar bazasiga qo'shilishi ta'minlandi [2].

Shu bilan birga, sohada axborotlarning umumiy foydalanish uchun ochiqlik holati, ochiq ma'lumotlarning oshkorlik va sifat darajasi, ularni fuqarolarga va jahon hamjamiyatiga yetkazishning amaldagi mexanizmlari qabul qilingan xalqaro talablarga to'liq javob bermasligi kabi bir qator muammolarning mavjudligi mamlakatimizning statistika salohiyati indeksidagi o'rni pastligiga sabab bo'lmoqda. Statistika tizimidagi ushbu muammolarni bartaraf etish amalga oshirilayotgan islohotlarning samaradorligini ta'minlashda, mamlakatimiz nufuzi va investitsiyaviy jozibadorligini mustahkamlashda, jahon hamjamiyati oldida rivojlanishning ochiqlik printsiplarini namoyish etishda asosiy vosita sifatida namoyon bo'ladi.

Chet el tajribasiga nazar soladigan bo'lsak, AQSh, Germaniya va Hindiston kabi iqtisodiyoti rivojlangan yoki rivojlanayotgan mamlakatlarning statistika tizimi bir necha alohida mustaqil organlardan tashkil topgan. Ushbu organlar faoliyati o'zaro uzviylikda va uyg'unlikda amalga oshirilib yagona tizimni tashkil etadi. Misol uchun, AQShda Sog'liqni saqlash statistikasi milliy markazi, Ta'lim statistikasi milliy markazi, Mehnat statistikasi byurosi kabi 9 dan ortiq statistik organlar o'zaro uyg'unlikda faoliyat yuritib yagona federal statistika tizimini tashkil etgan [5,6].

Xulosa qilib aytganda, milliy statistika tizimini rivojlantirish o'z navbatida mamlakatimiz siyosiy, ijtimoiy va iqtisodiy jabhalarida barqaror rivojlanishni ta'minlashda, amalga oshirilayotgan ulkan islohotlarning natijadorligini aks ettirishda hamda mavjud kamchiliklarni belgilab olish va istiqbolda ularni samarali bartaraf etishda xizmat qiluvchi ko'zgu sifatida namoyon bo'ladi. Shaffof, ochiq va ishonchli statistik ma'lumotlarning mavjudligi mamlakat ravnaqining va unda amalga oshirilayotgan islohotlar samaradorligining garovidir.

Adabiyotlar

- [1]. «RASMIY STATISTIKA TO'G'RI SIDA»gi Qonun. O'RQ-707-son. 2021 yil 11 avgust.
- [2]. H.Nabiyev, M.Sh.Ahmedova. Iqtisodiy statistika. Darslik. 2021 yil. 385 bet.
- [3]. N.M.Soatov, H.Nabiev, A.Ayubjonov. Statistika. Darslik. 2019 yil. 892 bet.
- [4]. David M. Lane. Introduction to Statistics. Online Edition 2021.
<https://www.researchgate.net/publication/329772871>

- [5]. Статистика: учебник для вузов / под редакцией И.И.Елисеевой.— 3-е изд., перераб. и доп.— Москва: Издательство Юрайт, 2021.— 361 с.— (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04082-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL:<https://urait.ru/bcode/468415>.
- [6]. Статистика: учебник для вузов / И.И. Елисеева [и др.]; ответственный редактор И. И. Елисеева. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 572 с. электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/475471>.
- [7]. Jumaev.N. / Raqamli iqtisodiyot nega kerak va u nima beradi? / <https://review.uz/oz/post/raqamli> iqtisodiyot-mamlakatimiz taraqqiyoti garovidir.

РАҚАМЛИ ИҚТИСОДИЁТ ШАРОИТИДА ИНВЕСТИЦИЯ ЖОЗИБАДОРЛИГИНИ БАҲОЛАШНИНГ ХОРИЖИЙ ДАВЛАТ ТАЖРИБАСИ

Г.К. Исомитдинова

*Farg'ona politexnika instituti, isomitdinovag@gmail.com, тел: 93 644 54 30
(Qabul qilindi 1.11.2022 y.)*

Мамлакат иқтисодиётининг ривожланиши, аҳоли турмуш шароитининг яхшиланиб бориши ва даромадларининг ошиши бир сўз билан айтганда ижтимоий-иқтисодий барқарорлик асосан миллий иқтисодиётнинг турли соҳа ва тармоқларига жалб этилаётган инвестиция маблағларининг ҳажми ва таркибига боғлиқ. Шундай экан, ҳар бир мамлакат ижтимоий-иқтисодий ривожланиш стратегиясининг устувор йўналиши миллий иқтисодиётга инвестиция маблағларини жалб этишнинг жозибадор муҳитини шакллантиришга қаратилиши зарурдир.

Калим сўзлар. Инвестиция, инвестицион фаолият, инвестиция турлари, инвестиция жозибадорлиги, инвестиция ва рақамли иқтисодиёт, рақамли иқтисодиёт афзалликлари, инвестиция жозибадорлигини баҳолаш, “BERI” индекси.

Одним словом, развитие экономики страны, улучшение условий жизни и доходов населения, социально-экономическая стабильность зависят главным образом от объема и состава инвестиций в различные отрасли и отрасли народного хозяйства. Поэтому приоритетом стратегии социально-экономического развития каждой страны должно стать создание привлекательной среды для привлечения инвестиций в национальную экономику.

Ключевые слова. Инвестиции, инвестиционная деятельность, виды инвестиций, инвестиционная привлекательность, инвестиции и цифровая экономика, преимущества цифровой экономики, оценка инвестиционной привлекательности, индекс «БЭРИ».

This article talks about the dependence of the country's economy, improving living conditions and increasing incomes of the population, in a word, socio-economic stability mainly on the volume and composition of investments in various sectors and sectors of the national economy. And therefore, the creation of an attractive environment for attracting investment in the national economy should become a priority in the strategy of socio-economic development of each country.

Key words: Investments, investment activity, types of investments, investment attractiveness, investments and digital economy, advantages of digital economy, assessment of investment attractiveness, BERI index.

Ҳар бир мамлакат ижтимоий-иқтисодий ривожланиш стратегиясининг устувор йўналиши миллий иқтисодиётга инвестиция маблағларини жалб этишнинг жозибадор муҳитини шакллантиришга қаратилиши зарурдир. Таъкидлаш жоизки, дунё ҳамжамиятининг ҳозирги тараққиёт босқичида бирорта ҳам мамлакат, ҳатто ривожланган мамлакатлар ҳам инвестицияларсиз ижтимоий-иқтисодий ривожланишга эриша олмайди.

Инвестиция ресурсларини миллий иқтисодиётларига жалб қилмаган мамлакатлар эса иқтисодий ривожланиш бўйича дунё мамлакатлари даражасидан анча орқада қолиб кетиши муқарардир. Шунинг учун ҳам мамлакатимиз бугунги кунда дунё ҳамжамиятига қўшилиш яъни глобллашув жараёнига интиломқда. [1].

Жаҳон ҳамжамиятида глобализация жараёни кечмоқда. Глобализация жараёнига қўшилиш бу дунёнинг етакчи давлатлари билан ҳамкорликда бўлиш, иқтисодий, сиёсий ва

ижтимоий соҳадаги давлат сиёсатининг ўзаро манфаатли асосда бу давлатлар сиёсатига мос келишидир. Шу нуқтаи-назардан Ўзбекистон жаҳон ҳамжамияти олдида бугунги кунда ўзининг ижтимоий-иқтисодий ривожланиш даражаси, дунё харитасида географик жойланиши, табиий ресурсларининг таркиби ва захираси, ҳукумат олиб бораётган инвестиция сиёсати ва бошқалар билан муҳим роль ўйнайди. Бу эса, ўз навбатида, хорижий инвестицияларнинг кириб келиши учун қулай инвестиция муҳити барпо этиш заруриятини кўрсатади. [3].

Бунинг учун эса Мамлакатимиз Президенти, Ш.М.Мирзиёев 2020 йил 24 январдаги Олий Мажлисга Мурожаатномасида таъкидлаганларидек: "Тараққиётга эришиш учун, рақамли билимлар ва замонавий ахборот технологияларини эгаллашимиз зарур ва шарт. Бу бизга юксалишнинг энг қисқа йулидан бориш имкониятини беради. Зеро, бугун дунёда барча соҳаларга ахборот технологиялари чуқур кириб бормоқда" деган фикрларига амал қилиш лозим.

Рақамли иқтисодиёт – бу иқтисодий, ижтимоий ва маданий алоқаларни рақамли технологияларни қўллаш асосида амалга ошириш тизимидир. Баъзида у интернет иқтисодиёти, янги иқтисодиёт ёки веб-иқтисодиёт деган терминлар билан ҳам ифодаланади. Бунда, яширин иқтисодиётга барҳам бериш воситаси сифатида ҳам қараш мумкин. Чунки биринчидан, барча операциялар электрон рўйхатдан ўтилишига, иккинчидан шаффоф бўлишига эришилади. Қолаверса, ишлаб чиқаришда янги IT технологиялар қўлланилиши туфайли маҳсулот ва хизматларнинг таннархи пасаяди [2, 5].



1-чизма: “BERI” индекси бўйича хорижий инвестициялар учун ҳудуд жозибалилигини баҳолаш.

Жаҳондаги глобаллашув шароитида ташқи миграция, халқаро савдо ва капиталлар ҳаракати, туризм, хорижий инвестициялар, IT ривожланиши мамлакатларнинг иқтисодий ўсиш суръатларига таъсир этади. Янги Ўзбекистонда амалга оширилаётган ислохотлар натижасида очиқлик, халқаро иқтисодий-сиёсий алоқаларнинг ривожланиши юртимизда

саноат тармоқларини модернизация қилиш, техник ва технологик жиҳатдан қайта жиҳозлаш имкониятларини юзага келтирди.

«BERI» индекси мамлакат инвестиция мухитини турли ҳажмга эга бўлган 15 та баҳолаш мезонларига асосланади. Ҳар бир мезонга 0 дан (тўғри келмайди) 4 гача (ўта қулай) баҳо берилади. Тўпланган балларнинг юқори бўлиши «барқарор мамлакат»ни англатади. Мамлакат тўплаган балл қанчалик паст бўлса, инвестициялашдан олинishi мўлжалланган фойда юқори бўлиши зарур, акс ҳолда инвестициялаш самара келтирмайди. Юқорида келтирилган 1-чизмага асосан, «BERI» индексига кирган кўрсаткичлар орасида сиёсий барқарорлик (12 фоиз) энг катта аҳамиятга эга.

Хулоса қилиб айтганда, ривожланган хорижий давлатлар тажрибасига кўра «BERI» индекси орқали капитал импорт қилувчи мамлакатлардаги инвестиция муҳити таҳлил қилиниб, инвестицияларнинг тавақалчилик даражаси аниқланади. Иқтисодиётга сафарбар қилинган инвестицияларнинг самарадорлигини баҳолашда қўлланиладиган ICOR (incremental capital-output ratio) кўрсаткичи мамлакатдаги реал секторга йўналтирилган инвестициялар самарадорлигини аниқлашда ёрдам беради. Хорижий инвесторлар рейтингдаги маълумотлардан вақтни тежаш мақсадида кенг фойдаланадилар. Мамлакатнинг рейтинги юқори ёки пастлиги албатта, катта аҳамият касб этади. Лекин шу рейтингга киришнинг ўзи ҳам инвесторларда ушбу мамлакатга нисбатан у ёки бу даражада ишонч уйғотади. Миллий иқтисодиётга хорижий инвестицияларни жалб қилишнинг ҳудудий дастурлари самарасини ошириш, уни доимий мониторинг қилиш, инвестицион жозибadorликни оширишга қаратилган «Ҳудудларда иқтисодий ривожлантириш» концепциясини ишлаб чиқиш керак. [4].

Хулоса қилиб айтганда, Ўзбекистон Республикасида қулай инвестиция муҳитини шакллантиришни янада такомиллаштириш ва мамлакат иқтисодиётининг инвестициявий жозибadorлигини янада ошириш мақсадида инвестиция лойиҳаларини молиялаштиришнинг бозор механизмларидан кенг фойдаланиш, яъни инвестицияларни фонд бозори орқали, венчурли молиялаштириш, лизинг, синдициялаштирилган кредитлар ҳисобига молиялаштириш тизимини янада такомиллаштириш мақсадга мувофиқ. Республика иқтисодиётига хорижий инвестицияларни жалб этишда халқаро тажрибада кенг қўлланиладиган ҳудуд инвестиция муҳити жозибadorлигини баҳолашнинг «BERI» (business environment risk index) индексидан, мамлакатдаги реал секторга йўналтирилган инвестициялар самарадорлигини аниқлашда ICOR (incremental capitaloutput ratio) кўрсаткичларидан фойдаланиш мақсадга мувофиқ.

Адабиётлар

- [1]. Ўзбекистон Республикаси Президенти Шавкат Мирзиёевнинг Олий Мажлисга Мурожаатномаси. «Халқ сўзи» газетаси, 2018 йил 29 декабрь № 271-272 (7229-7230) сони.
- [2]. <https://lex.uz/docs/4664142> (Қонун ҳужжатлари маълумотлари миллий базаси).
- [3]. Мустафакулов Ш.И. Инвестицион муҳит жозибadorлиги. Илмий-амалий қўлланма. –Тошкент:Baktria press, 2017.-320 б.
- [4]. Isomitdinova.G.K/About problems of accounting of corporate governance in the conditions of modernization of economy//International scientific journal ISJ Theoretical & Applied science Philadelphia,USA/issue 11,volume 79 published November 30,2019
- [5]. Фозилов Х.Р./Роль экономического анализа в эффективном управлении предприятиями// UNIVERSUM: ЭКОНОМИКА И ЮРИСПРУДЕНЦИЯ/№9-10(74) сентябрь, 2020.

YETUK MUTAHASSIS MUHANDIS-TEKNOLOGLARNI YETISHTIRISHDA YANGI PEDAGOGIK TEKNOLOGIYALARDAN FOYDALANISH

М.А. Abidova

Farg'ona politexnika instituti, E-mail: mamurahonabidova@gmail.com
(Qabul qilindi 1.11.2022 y.)

Maqolada “Asosiy texnologik jarayonlari va qurilmalar” fani misolida bo‘lajak mutaxassisning muhandislik tafakkurini rivojlantirishni ta’minlaydigan modulli va kontekstli ta’lim texnologiyalaridan foydalanish ko‘rsatilgan.

Kalit so‘zlar: muhandis, kimyogar, texnolog, ta’lim texnologiyasi, vazifaga asoslangan ta’lim, kontekstli ta’lim

В статье показано использование технологий модульного и контекстного обучения, обеспечивающих развитие инженерного мышления будущего специалиста на примере курса «Общая химическая технология», при подготовки инженера химика-технолога.

Ключевые слова: инженер химик-технолог, образовательная технология, задачно-модульное обучение, контекстное обучение.

The article shows the use of modular and contextual learning technologies that ensure the development of engineering thinking of a future specialist on the example of the course "General Chemical Technology" in the preparation of a chemical process engineer.

Key words: engineer, chemical technologist, educational technology, task-based learning, context-based learning.

Rivojlanayotgan O‘zbekiston dunyo nigohida kelajagi porloq mamlakat sifatida ko‘zga tashlanmoqda. Hozirgi davrda mamlakatda turli sohalarida, jumladan oliy ta’lim tizimida ham, mamlakatning kelajagi uchun mustahkam poydevor qurish va rivojlangan mamlakatlar darajasiga erishish uchun ko‘plab islohotlar va ishlar amalga oshirilmoqda. Kelajak avlodning bilimli va barkamol bo‘lib yetishishi, ularga berilayotgan imkoniyatlarning dunyo bo‘ylab keng qamrovli bo‘lishini ta’minlash maqsadida mamlakat ta’lim tizimiga yangi ta’lim texnologiyalari, xorij tajribalari joriy etilmoqda va mos tarzda o‘zgarishlar amalga oshirib kelinmoqda. Jumladan, 1999 yil iyun oyida Italiyaning Bolonya shahrida dunyoning 29 ta mamlakati o‘rtasida imzolangan, ayni paytda dunyoning 48 ta mamlakati ishtirokchisiga aylangan Bolonya deklarasiyasiga O‘zbekistonning qo‘shilishi va ta’lim tizimiga kredit-modul tizimini joriy etish borasida ishlarning boshlab yuborilishi mamlakat oliy ta’lim tizimida zamonaviy o‘zgarishlar davrini boshlab berdi.

Fan dasturidan ko‘zlangan maqsad juda oddiy – OTMLarda dars jarayonlarini shaffof, maqsadli va reja asosida tashkil etishga erishishdir

Talabaning o‘zi o‘qiyotgan fanni yaxshi o‘zlashtirishi va uning mazmun-mohiyatini anglab yetishida uning tomonidan bajariladigan mustaqil ishlarning ahamiyati benihoya katta. V.O‘rinov. O‘zbekiston Respublikasi Oliy ta’lim muassasalarida Muhandis kimyogar-texnologni tayyorlashga qo‘yiladigan talablarni hisobga olgan holda ularning faoliyat yuritish qonuniyatlari va shartlari o‘rganilmoqda. “Asosiy texnologik jarayonlari va qurilmalari” fanidan modulli va kontekstli ta’lim texnologiyalaridan foydalanish katta ahamiyat kasb etadi. Ushbu kursni an’anaviy o‘qitish asosan o‘quv materialini o‘zlashtirishning reproduktiv darajasiga olib keladi. Zamonaviy ta’lim texnologiyalari asosidagi faoliyat yondashuvi ushbu kamchiliklarni bartaraf etishga imkon beradi, chunki o‘quvchilar ular uchun yangi ma’lumotlarni o‘rganadilar va professionallarga yaqin bo‘lgan vaziyatlarda ko‘nikmalarga ega bo‘ladilar. Modulli ta’lim texnologiyasining mohiyati shundan iboratki, talaba o‘ziga taklif qilingan, maqsadli harakatlar dasturi, axborot banki va qo‘yilgan didaktik maqsadlarga erishish uchun uslubiy qo‘llanmani o‘z ichiga olgan individual o‘quv rejasi bilan mustaqil ishlaydi. O‘quv jarayonida didaktik shakllar, usullar va vositalarning butun tizimi yordamida mutaxassisning kelajakdagi kasbiy faoliyatining mavzu va ijtimoiy mazmuni modellashtiriladi va u tomonidan fan bilimlarini o‘zlashtirib, o‘zlashtiriladi. bu faoliyat kontekstual deb ataladi [3]. Talabaning ta’lim mazmuni bilan ishlashning asosiy birligi "axborotning bir qismi" yoki topshiriq emas, balki uning barcha predmetidagi muammoli vaziyat va ijtimoiy noaniqlik va nomuvofiqlikdir. “Asosiy texnologik jarayonlari va qurilmalari ” (ATJ) kursining asosiy maqsadi talabalarda kimyoviy muhandislik tizimlarini loyihalash va optimallashtirishning nazariy asoslari bo‘yicha chuqur va mustahkam bilimlarni shakllantirishdan iborat. O‘quv jarayonida talabalar nafaqat nazariy bilimlarni egallashlari, balki bu bilimlardan aniq texnologik masalalarni yechishda foydalanish ko‘nikmasini ham egallashlari kerak. Mutaxassislarni tayyorlashda muammoli dialogik tip bo‘yicha tuzilgan ma’ruzalarni o‘qish, asosiy tushunchalar va ta’riflar kiritilgan axborot ma’ruzalarini o‘qib o‘rganish lozim. Laboratoriya amaliyotida nafaqat nazariy va amaliy fikrlash, balki shaxsning ijtimoiy fazilatlarini: jamoada ishlash qobiliyati, tashabbuskorlik, mas’uliyat,

tashkilotchilikni rivojlantirish shartlarini belgilovchi ishbilarmonlik o'yinlarini o'tkazish maqsadga muvofiqdir. O'quv muammolarini mustaqil hal qilish jarayonida o'quvchilarda texnologik hisobkitoblarni amalga oshirish ko'nikma va malakalari shakllanadi, nazariy materialni chuqurroq va tizimli ravishda o'zlashtirish amalga oshiriladi, sezgi va ijodiy qobiliyatlar rivojlanadi. Model, shuningdek, o'qituvchi va talabaning o'ziga kursning har bir aniq mavzusi va umuman butun kurs bo'yicha bilimlarni o'zlashtirish darajasini belgilash imkonini beradi[5] O'quv jarayoni samaradorligini oshirish maqsadida muammoli kitob yordamida muammolarni hal qilish jarayoni ma'ruza kursi bilan sinxron ravishda ketadi. Vazifalar kitobi o'qituvchi rahbarligida talabalarning mustaqil ishlashi uchun mo'ljallangan. Uning tuzilishi va mazmuni shunday qurilganki, talaba o'zlashtirishning individual sur'ati, usuli va darajasini saqlab qolgan holda texnologik hisobkitoblarni amalga oshirish uchun davlat standartida talab qilinadigan bilimlarning zarur hajmini egallashi va ko'nikmalarini egallashi mumkin. [4] Shunday qilib, har bir ta'lim elementi o'ziga xos didaktik maqsad va tuzilishga ega.

Muammoli kitobning taklif qilingan tuzilishi va uning mazmuni, bizningcha, o'qituvchi oldida turgan bir qator masalalarni hal etish imkonini beradi: o'quvchilarni kimyoviy va texnologik jarayonlarning texnologik ko'rsatkichlarini hisoblashni o'rgatish, shu bilan birga maqsadga erishishning ham sur'ati, ham yo'liga individual yondashish; talabalarning mustaqil ishlash ko'nikmalarini rivojlantirishga ko'maklashish; o'quvchilar tomonidan o'quv materialini o'zlashtirish darajasini ob'ektivroq baholash. Kontekstli ta'lim texnologiyasi asosida nazariy materialni chuqurroq o'zlashtirish va undan ishlab chiqarish oqimi diagrammasini hisoblash va ishlab chiqishda amaliy foydalanishni ta'minlash maqsadida kurs loyihasini bajarishda zamonaviy pedagogik texnologiyalarni qo'llash maqsadga muvofiq bo'lardi. Kurs loyihasini bajarish jarayonida talabalar individual va jamoaviy ish tajribasiga ega bo'ladilar va shu bilan ijtimoiy kontekstni o'rnatadilar.[4] Birinchi topshiriqni qabul qilish va kichik guruhlariga bo'lish. Kurs uchun topshiriqlar Topshiriq mavzusiga muvofiq va mutaxassislik profilidan kelib chiqib, kichik guruhlariga bo'linish mavjud. Kichik guruhlariga bo'lingandan so'ng kichik guruh rahbarlari o'qituvchidan tavsiya etilgan adabiyotlar ro'yxatini oladilar. Ikkinchi zarur adabiyotlarni o'rganishni tanlashga qaratilgan talabalarning mustaqil ishi. Ushbu bosqichda talabalar olingan topshiriqqa muvofiq ishlab chiqarishning asosiy sxemasini, fizik-kimyoviy asoslarini va ishlab chiqarishning alohida bosqichining texnologik sxemasini mustaqil ravishda o'rganadilar. So'ngra kichik guruhlarda muhokama, ishlab chiqarishning asosiy sxemasi chizmasi tashkil etiladi. alohida bosqich amalga oshiriladi, yetakchilardan biri mavzu bo'yicha ma'ruza tayyorlaydi. Talabalarning mustaqil ishinin natijasi alohida bosqichda ishlab chiqarishning optimal texnologik sxemasini oldindan tanlash, shuningdek, har bir talabaning tarkibi va tuzilishi, shuningdek, butun ishlab chiqarish jarayoni haqidagi tasavvurini shakllantirishdir. hisobot natijalarini muhokama qilish va muhokama qilishda ishtirok etish uchun zarur. Kichik guruhlar rahbarlaridan birining ma'ruzasi; kichik guruhlar a'zolari – talabalarning “Alohida ishlab chiqarish bosqichining fizik-kimyoviy asoslari” va “Alohida ishlab chiqarish bosqichining texnologik sxemasi” mavzulari bo'yicha ma'ruzalari. Seminar-munozara o'qituvchi rahbarligida olib boriladi, u muhokamaning borishini boshqaradi, lekin unga aralashmaydi va o'z fikrini yuklamaydi. Talabalar texnologik jarayonning yo'nalishini noto'g'ri tanlagan bo'lsalar ham, ular kurs loyihasi ustida ishlashning keyingi bosqichlarida buni aniqlaydilar, xatolarini aniqlaydilar va ularni tuzatadilar. Seminar muhokamasi natijalariga ko'ra o'qituvchi butun kichik guruhga ma'lum bir bosqichning texnologik hisobini bajarish uchun topshiriq beradi, so'ngra har bir talabaga aniq bir apparatning texnologik hisobini bajarish topshirig'ini beradi. Hisoblash qismini bajarishga qaratilgan kichik guruhlardagi talabalarning mustaqil ishi. quyidagicha rejalashtirilgan: kichik guruhdagi har bir talaba ma'lum bosqichning muayyan apparati yoki reaktorini hisoblash va tavsiflash vazifasini mustaqil ravishda bajaradi. Kichik guruh talabalari yig'ilib, o'z ishlari natijalarini muhokama qiladilar. Alohida bosqichning texnologik sxemasi tuziladi va har bir talabaning bajargan ishini hisobga olgan holda butun bosqichning hisobi amalga oshiriladi (kompyuterdan foydalanish mumkin). Har bir talaba normativ talablar asosida mustaqil ravishda bajarilgan ishlar yuzasidan hisobot bajaradi. Keyinchalik bu hisobotlar umumiy tushuntirish xatiga kiritiladi. Mustaqil ish natijalari bo'yicha

muhokama seminarini o'tkazish. Ushbu bosqichda ishlab chiqarishning alohida bosqichining texnologik hisobi bo'yicha bajarilgan mustaqil ishlar bo'yicha kichik guruh rahbarlarining hisobotlari; hisobotlarni muhokama qilish; ishlab chiqarishning har bir bosqichi kurs loyihasining grafik qismini loyihalash uchun har bir kichik guruhga topshiriqlar berish. Seminar-munozara o'qituvchi rahbarligida olib boriladi. Tanqidchilar sifatida ushbu bosqichni ishlab chiqqan kichik guruhni tanlash tavsiya etiladi. Shunday qilib, har bir talaba ham g'oyalar ishlab chiqaruvchisi, ham tanqidchi sifatida harakat qila oladi. Grafik qismni- amalga oshirishga qaratilgan kichik guruhlardagi talabalarning mustaqil ishi quyidagi rejaga muvofiq quriladi: kichik guruhdagi har bir talaba berilgan bosqich apparati yoki reaktorining umumiy ko'rinishini chizadi; kichik guruh rahbari texnologik sxemaning hisob-kitoblari va tavsiflariga tuzatishlar kiritadi, shuningdek, asosiy texnologik sxemani chizishni yakunlaydi; kichik guruh talabalari yig'ilib, har bir talaba tomonidan bajarilgan ish natijalarini muhokama qiladilar. Har bir talaba bajarilgan ish yuzasidan mustaqil ravishda hisobot tuzadi. Agar talabalar kurs loyihasi bo'yicha ishning barcha bosqichlarida yaxshi va uyushqoqlik bilan ishlasalar, ular tushuntirish yozuvi va alohida ishlab chiqarish bosqichining oqim sxemasini o'z ichiga olgan grafik qism shaklida to'ldirilgan hisoblash qismini olishlari kerak. Kurs loyihasini himoya qilish. faol ta'lim usullari yordamida amalga oshiriladi. Har bir talaba muhokamada bir yoki ikkita ishtirokchini kuzatadi. Muhokamadagi ishtirok faolligi, takliflar, tanqidlar xarakteri qayd etiladi. Keyin qo'shma muhokama boshlanadi, uning davomida "tashqi" kuzatuvchilar sharhlar bo'yicha fikr bildiradilar va kichik guruhlar a'zolari. Muhokama davomida bir-birlarining xatti-harakatlari, uning samaradorligi haqida o'z fikrlarini bildiradilar. Barcha kichik guruhlar taqdimotlaridan so'ng bajarilgan ish natijalari bo'yicha umumiy muhokama boshlanadi va uning samaradorligiga baho beriladi. O'qituvchi muhokamaning borishi, har bir kichik guruh va har bir talaba ishi haqida alohida xulosa qiladi. Shunday qilib, kimyo muhandislari va texnologlarini maxsus tayyorlash jarayoniga zamonaviy ta'lim texnologiyalarini joriy etish nafaqat ishlab chiqarishning texnologik sxemasini hisoblash va ishlab chiqishda nazariy bilimlarni qo'llashni, balki ishlab chiqarishning predmeti va ijtimoiy kontekstini modellashtirishni ham ta'minlaydi. Shu bilan birga, bo'lajak mutaxassis ushbu mavzu bo'yicha qo'shimcha bilimlarga muhtoj bo'lib, uning izlanish faolligini rag'batlantiradi va uning muhandislik tafakkurini rivojlantirishga yordam beradi.

Adabiyotlar

- [1]. ECTS kredit-modul tizimi: asosiy tushunchalar va qoidalar. Qo'llanma. El-yurt umidi jamg'armasi va Respublika Oliy Ta'lim Kengashi bilan hamkorlikda. 2020 y. -64 b.
- [2]. Вербицкий А.А., Курылев А.С., Ильзова М.Д. Основная образовательная программа в компетентностном формате // Высшее образование в России. 2011. № 6. С. 66–71.
- [3]. Shageeva F.T., Nazmieva L.R. Module technologies in training chemical process engineers // Collaborative Learning and New Pedagogical Approaches in Engineering Education / International Symposium on Engineering Education, IGIP, 2012. Villach, Austria
- [4]. О.И. Мезенцева Современные педагогические технологии учебное пособие для студентов-бакалавров, обучающихся по педагогическим направлениям и специальностям; под. ред. Е.В. Кузнецовой; Куйб. фил. Новосиб. гос. пед. ун-та. – Новосибирск: ООО «Немо Пресс», 2018. – 140с.
- [5]. Azizxodjaeva N.N. "Pedagogik texnologiya va pedagogik mahorat" CHO'lpon: 2005y. 213 b.

ОРГАНИК КИМЁ ФАНИДАН “ОЗИҚ - ОВҚАТ ТЕХНОЛОГИЯ”СИ ЙЎНАЛИШИ ТАЛАБАЛАРИНИ ЎҚИТИШНИНГ ИННОВАЦИОН УСУЛЛАРИ

А.А. Хайдаров

*Фарғона политехника институти, azamjonx70@gmail.com
(Қабул қилинди 1.11.2022 й.)*

Ушбу мақолада органик кимё фанидан талабаларни ўқитишнинг ноаънавий усуллар билан ўқитишнинг янги инновацион усули тавсия этилган. Талабалар мавзуларни ўзлаштириши даражаларига қараб жадвалда кўрсатилган топшириқларни бажариши орқали олган билимларини назорат қилинади.

Калим сўзлар. Кимёвий формула, кимёвий тенглама, ноорганик модда, органик модда, алканлар, алкенлар.

В данной статье рекомендуется новый инновационный метод обучения студентов органической химии нетрадиционными методами. Полученные учащимися знания контролируются путем выполнения заданий, указанных в таблице в зависимости от уровня усвоения тем.

Ключевые слова. Химическая формула, химическое уравнение, неорганическое вещество, органическое вещество, алканы, алкены.

In this article, a new innovative method of teaching organic chemistry students with non-traditional methods is recommended. The students' knowledge is monitored by completing the tasks indicated in the table, depending on the level of mastery of the topics.

Keywords. Chemical formula, chemical equation, inorganic substance, organic substance, alkanes, alkenes.

Техника олий таълим муассасаларида ўқитиладиган “Кимё” курси умум қасбий фанлар қаторига кириб, у бўлажак озиқ-овқат технологияси инженер технологларини ҳар томонлама рақобатбардош кадрлар бўлиб етиштиришга хизмат қилади. Бу фаннинг дидактик имкониятларини талабаларнинг бўлажак касблари мазмуни ва фаолиятига йўналтириш айнан шу вазифани муваффақиятли адо этишга хизмат қилади.

“Кимё” курси дастурида белгилаб берилган кўплаб аноорганик ва органик моддаларнинг кимёвий хоссаларини ўрганиш билан бир қаторда. Органик кимё курсини ўрганиш жараёнида талабалар органик моддаларнинг хоссалари ва сифатига қўйиладиган талаблар ҳақида яъни органик моддалар таркибига эътибор қаратиш, бўлажак “Озиқ-овқат технологияси инженер технологлари” га дарслардаги амалий ва лаборатория машғулотларида ҳамда техник жараёнларида катта аҳамиятга эга.

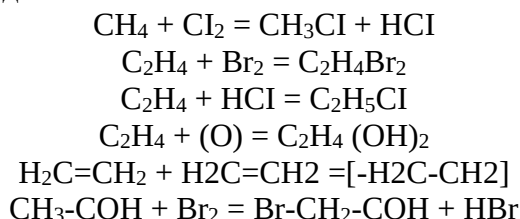
Шунинг учун “Озиқ-овқат технологияси технология”си йўналиши талабаларини органик кимё фанидан ўқитишнинг инновацион усуллар билан ўқитиш, изланувчан талабаларга янги замонавий педтехнологияни қўллаб дарс ташкиллаш, уларни билим даражаларини ва органик кимё фанига бўлган эътиборини оширади. Биз ушбу мақола орқали талабаларга ўқитишнинг янги усулини тавсия этмоқдамиз. Бунинг учун талабалар мактаб курсида олган билимларини такрорлаш билан бирга Олий таълимда олган билимларни умумлаштириш орқали органик кимё фанидан билим ва кўникмаларга эга бўлади деган умиддамиз.

1-жадвал

№	Органик моддаларнинг умумий формуласи	галогенлар	Галогенидлар	оксидловчилар	Полимерлар
1	C_nH_{2n+2}	$C_nH_{2n+1}Gal$	$C_nH_{2n+1}Gal$	$C_nH_{2n}O_2$	Aniqlang
2	C_nH_{2n}	$C_nH_{2n}Gal_2$	$C_nH_{2n+1}Gal$	$C_nH_{2n}OH$	$(C_nH_{2n})_n$
3	C_nH_{2n-2}	$C_nH_{2n}Gal_4$	$C_nH_{2n} + 2Gal_2$	$C_nH_{2n}O_2$	C_nH_{2n}
4	C_nH_{2n-2}	$C_nH_{2n} Gal_4$	$C_nH_{2n+2}Gal_2$	$C_nH_{2n}O_2$	C_nH_{2n}
5	C_nH_{2n-6}	$C_nH_{2n-5}Gal$	C_nH_{2n}	$C_nH_{2n}O_2$	C_nH_{2n}
6	$C_nH_{2n+1}OH$	$C_nH_{2n+1}OH$	$C_nH_{2n+1}Gal$	$C_nH_{2n}O_2$	Aniqlang
7	$C_nH_{2n}O$	$C_nH_{2n}OGal$	$C_nH_{2n}OGal$	$C_nH_{2n}O_2$	$C_nH_{2n}O$
8	$C_nH_{2n}O_2$	$C_nH_{2n}OGal$	$C_nH_{2n}OGal$	Aniqlang	$C_nH_{2n-2}O_2$

1-жадвалда кўрсатилган иккинчи устунда формула қайси органик моддаларга ҳос эканлиги учунчи ва кегинги устунларда органик моддаларнинг ўзига ҳос кимёвий реакция орқали олинадиган моддаларнинг умумий формулалари келтирилган ва шу моддага оид барча кимё тенгламаларни талаба томонидан ифодалаш ёки ҳосил бўлган органик моддалар формулаларини номини айтиб бериш орқалик ҳам талаба билимини аниқланади.

Қизил ранг билан кўрсатилган топшириқлар талаба учун ўйлашга мажбур қилинади. Аниқланг деган сўз модда ҳосил бўлиш ёки бўлмаслиги. Талабалар жадвални очиб чиқишса қуйдаги тенгламаар ҳосил бўлади.

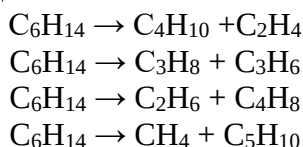


Органик моддалар анча барқарор бирикмалар бўлиб, уларни оксидловчи моддалар ҳам кучли оксидловчи моддалардан иборат бўлади масалан: KMnO_4 , $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, MnO_2 оксидловчилар иштирокида органик моддаларни оксидланиш тенгламалар электрон баланс усулда ёзадилар.



Умумий формулалари келтирилган моддаларни барчасига тегишли тенгламалар талабанинг машғулот дафтарига ёзиб борилади. Ўқитувчи хатто дарс жараёнида ҳам талабалардан жадвал асосида назорат олишда ҳам фойдаланиш мумкин.

Қизил рангда ифодаланг моддалар масалан алканлар молекуласида углерод атоминг барса тўртта тоқ электронлари водород атоми билан боғланганлиги яъни улар молекуласида қўш боғлар бўлмаслиги ва улар учун полимер реакциялар амалга ошмайди. Лекин алканлар крекинг реакцияси орқали пиролиз қилиниб тўйинган ва тўйинмаган углеводородлар олиниши, тўйинмаган углеводородлардан саноатда юқори молекулали синтетик моддалар олиниш муминлиги талаба томонидан ёзилиш лозим.



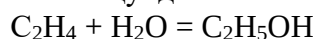
2-жадвалда фақат тенгламаларни ифодалаш орқали талабага мустақил иш сифатида уйга вазифа сифатида берилиши мумкин. Органик моддалар ёниш жараёнида ҳосил бўлган $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ ни тенглама билан ифодалаш орқали ноорганик кимё курсида танишиб чиқилган оксидланиш-қайтарилиш тенгламалари орқали реакцияда иштрок этган оксидловчи ва қайтарувчи моддаларни коэффициентлари танланади.

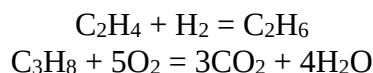
Қизил ранг билан кўрсатилган моддалар аниқлаб топилади. Аниқланг деганда модда ҳосил бўлиш бўлмаслиги аниқланади, яъни реакция натижасида қандай модда ҳосил бўлишлиги кўрсатилади.

2-жадвал

№	Органик моддаларнинг умумий формуласи	гидратланиши	гедрогенланиши	Ёниш маҳсулотлари	Керинг (парчаланиш)
1	$\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$	$\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$	$\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$	$\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$	$\text{C}_n\text{H}_{2n+2}-\text{C}_n\text{H}_{2n}$
2	C_nH_{2n}	$\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH}$	$\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$	$\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$	C_nH_{2n}
3	$\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$	$\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH}$	$\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$	$\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$	C_nH_{2n}
4	$\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$	$\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}$	$\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$	$\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$	C_nH_{2n}
5	$\text{C}_n\text{H}_{2n-6}$	aniqlang	C_nH_{2n}	$\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$	C_nH_{2n}
6	$\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH}$	Aniqlang	Aniqlang	$\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$	aniqlang
7	$\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}$	Aniqlang	Aniqlang	$\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$	aniqlang
8	$\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2$	Aniqlang	Aniqlang	$\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$	aniqlang

2 – жадвалда ҳам органик моддаларни навбатдаги муҳим хоссаларини билиш талаб этилмоқда жадвални очиб чиқишда талаба қуйдаги кимёвий тенгламани ёзади:





Қизил рангда берилган формулалар мавжуд бўлмаслиги олинган моддалар гидратланиш маҳсулотлари эканлигини талабалар билиши керак.

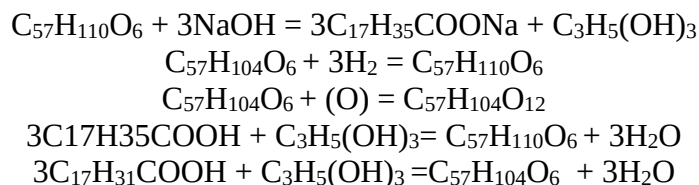
Озиқ овқат технологияси талабалари кўпроқ ёғ ва мой саноати технологияси йўналишига қаратилган шунинг учун уларга кўпроқ ёғ ва мой моддаларининг ифодалаш муҳимроқ деб қараймиз. Кегинги 3-жадвалда кўпроқ уларнинг ихтисослиги бўйича тўхталиб ўтамиз.

3-жадвал

№	Ёғ ва мой кислоталари	гедрогенланиши	гидратланиши	оксидланиши	Ёғ ва мойнинг формуласи
1	C15H31COOH	C15H33COOH	C15H33COONa	C15H33COOH	C18H34COOH
2	C17H35COOH	C17H35COOH	C17H35COONa	C17H35COOH	C20H40COOH
3	C17H33COOH	C17H33COOH	C17H33COONa	C17H33COOH	C20H38COOH
4	C17H31COOH	C17H35COOH	C17H35COONa	C17H35COOH	C20H36COOH
5	C17H29COOH	C17H35COOH	C17H35COONa	C17H35COOH	C20H34COOH
6	C3H7COOH	C3H8COOH	C3H8COONa	C3H8COOH	C6H12COOH

“Озиқ-овқат технология” си талабалари учун юқоридаги 3-жадвалдаги моддаларни ифодалаш бирмунча мураккаброқ туюлади. Лекин уларни касбий фаолиятларидан келиб чиқиб, ўрағниш зарурлиги келгусида ёғ ва мой комбинатида мутахассислик соҳоларида ўз аҳамияти касиб этиши эслатиб борилади.

Қизил рангда ифодаланган моддаларни тенгламаларини ёзиш улар учун талаб этилади. Тенгламаларни ифодалай олган талабагина мавзуни ўзлаштирганлиги баҳоланади. Юқоридаги берилганлардан бирини намуна сифатида қисқартирилган тенгламаларидан кўрсатиб ўтамиз:



“Озиқ овқат технология” си йўналиши талабаларини органик кимё фанини ўқитишнинг ушбу усули, таълимнинг кредит-модул тизимида ўқитишда ўз аҳамиятига эга, чунки мустақил таълим сифатида берилаётган топшириқлар талабаларни ўзлаштиришларида ва талабалар олган билимини назорат қилишида ҳам ўқитувчи ҳам талаба учун вақтни тежашга ёрдам беради.

Адабиётлар

- [1]. А.Искандаров “Органик кимё” тошкент – 1980 йил.
- [2]. И.Шоймардонов “Органик кимё” тошкент – 1982 йил
- [3]. О.Содиқов “Органик кимё” тошкент – 1976 йил
- [4]. Ҳ.Рахимов Анорганик кимё тошкент- 1984 йил
- [5]. И.Некрасов “Органик кимё” москва – 1982 йил
- [6]. Глинка “Умумий кимё” тошкент -1976 йил

МЕРОПРИЯТИЯ ПО УЛУЧШЕНИЮ УСЛОВИЙ ТРУДА ВОДИТЕЛЕЙ ЗАНЯТЫХ ПЕРЕВОЗКОЙ ОПАСНЫХ ГРУЗОВ

Г.С. Мирзаева, М. Гафуров

*Ферганский политехнический институт
(Получена 1.11.2022 г.)*

В статье рассматривается вопрос разработки мероприятий по улучшению условий и охраны труда водителей, занятых перевозкой опасных грузов, приведены результаты исследований с использованием математической статистики и метода математического анализа. Разработаны методы исследования, приведены организационные мероприятия обеспечивающие снижение числа несчастных случаев при перевозке опасных грузов.

Ключевые слова: охрана труда, перевозка грузов, опасные грузы, агропромышленный комплекс, окружающая среда, сельскохозяйственный транспорт, классификация грузов, маршрут движения, мероприятия, взрывчатые вещества, легковоспламеняющаяся жидкость.

Maqolada xavfli yuklarni tashish bilan shug'ullanadigan haydovchilarning sharoitlarini va mehnatni muhofaza qilishni yaxshilash bo'yicha chora-tadbirlarni ishlab chiqish masalasi ko'rib chiqiladi, matematik statistika va matematik tahlil usulidan foydalangan holda tadqiqotlar natijalari keltirilgan. Tadqiqot usullari ishlab chiqilgan, xavfli yuklarni tashishda baxtsiz hodisalar sonining kamayishini ta'minlaydigan tashkiliy tadbirlar berilgan.

Kalit so'zlar: mehnatni muhofaza qilish, yuklarni tashish, xavfli yuklar, agrosanoat majmuasi, atrof-muhit, qishloq xo'jaligi transporti, yuklarni tasniflash, transport yo'nalishi, tadbirlar, portlovchi moddalar, yonuvchan suyuqlik.

The article deals with the development of measures to improve the working conditions and safety of drivers engaged in the transportation of dangerous goods, the results of research using mathematical statistics and the method of mathematical analysis are presented. Research methods have been developed, organizational measures are provided to reduce the number of accidents during the transportation of dangerous goods.

Keywords: labor protection, cargo transportation, dangerous goods, agro-industrial complex, environment, agricultural transport, cargo classification, route of movement, measures, explosives, flammable liquid.

Перевозка специальных грузов автомобильным транспортом-несут определённую угрозу для окружающей среды. С ростом развития промышленного комплекса увеличивается объёма перевозок различных видов грузов, при этом автотранспортные работы являются одним из наиболее трудоёмких и опасных видов работ. Наибольшее число травмированных, как известно составляют водители связанных с перевозкой горюче - смазочных веществ. Данная ситуация обусловлена тем, что автомобильные и сельскохозяйственные транспортные средства являются источником повышенной опасности. Аварийные ситуации возникающие при перевозке опасных грузов, которые в силу присущих им свойств и особенностей могут создавать угрозу для жизни и здоровья водителей, наносят вред окружающей среде, приводит к повреждению или уничтожению материальных ценностей, значительно повышает уровень опасности для человека.[1]

Как известно основной удельный вес в общем объёме перевозок опасных грузов на автомобильном транспорте, приходится на нефтепродукты, минеральные удобрения, ядохимикаты для борьбы с вредителями. При существующих объёмах перевозок опасных грузов, вероятность происшествий с транспортными средствами достаточно велика.

В настоящее время по данным источникам наблюдается некоторый рост аварий и инцидентов при перевозке опасных грузов. [2]

Потребность в опасных грузах не ограничивается только с сельскохозяйственными производителями, большой их объём обращается и в перерабатывающей промышленности, которое всё интенсивнее развивается в фермерских хозяйствах. Целью настоящей работы является научное обоснование и разработка технических и организационных мероприятий, направленных на улучшение условий и охраны труда водителей автомобилей, осуществляющих перевозку опасных грузов.

В качестве предмета исследования авторами приняты условия и охрана труда водителей и технического персонала в перевозки опасных грузов.

Как известно развитие агропромышленного комплекса(АПК) сопровождается увеличением объёма перевозок различных видов грузов, при этом транспортные работы являются одним из наиболее распространённым видом работ и основное количество травмированных в агропромышленном комплексе составляют водители автотранспорта и

сельскохозяйственных транспортных средств.

Данная ситуация обусловлена тем, что автомобильный транспорт является источником повышенной опасности. Перевозка опасных грузов, которые в силу присущих им свойств и особенностей могут создавать угрозу для жизни и здоровью водителей, наносить вред окружающей среде, приводить к повреждению или уничтожению материальных ценностей, значительно повышает уровень опасности для человека [3].

В настоящее время основной объём перевозок грузов на автомобильном транспорте приходится на нефтепродукты. При таких объёмах вероятность происшествий с транспортными средствами достаточно велика. В настоящее время наблюдается рост аварий и инцидентов при перевозке грузов особенно в горных регионах [2].

Наиболее массовым потребителем опасных грузов - жидких нефтепродуктов, удобрений, ядохимикатов, а также горючих материалов необходимых для осуществления основного производства является агропромышленный комплекс.

Перед началом перевозки опасных грузов необходимо идентифицировать в порядке присвоенных им номеров.

Специальная маркировка при перевозке опасных грузов

Маркировка в виде таблички оранжевого цвета,
с кодом опасности и номерами ООН располагают рядом
с основным знаком опасности или под ним.
Окантовка, поперечная полоса и цифры – черного цвета с
толщиной линий 15 мм,

Код опасности – две или три цифры,
«X» перед ними означает, что есть
опасность взаимодействия с водой

Номер ООН – четыре цифры



36 | Меры безопасности при ликвидации аварийных ситуаций с опасными грузами

РЖД

В таблице приведена классификация опасных грузов в порядке присвоением им номеров.



Установлено что:

- Причинами несчастных случаев при перевозке опасных грузов являются неучтённые требования безопасности при проектировании маршрутов движения, организации перевозок, обучении водителей, проектировании автомобилей.

-Основными травматическими ситуациями являются опрокидывания, столкновения и наезды. Причинами являются опасные действия пострадавших и неудовлетворительная организация труда. Из-за недостаточной подготовленности водителей происходят несчастные случаи, наибольшей опасности подвержены работники 20-25 лет и имеющие стаж работы менее 5 лет.

Значимость проведенной работы состоит в том, что разработанные предложения и организационные мероприятия обеспечивают снижению числа несчастных случаев при перевозке опасных грузов

Список литературы:

- [1]. Буслаев М.Р »Охрана окружающей среды транспорт», М., Машиностроитель, 2007г,250 с
- [2]. Мирзаева Г.С. «Организация безопасности движения транспорта в зимний период в горных дорогах Ферганской долины». Научный –технический журнал том 22 .№4 2018г154с
- [3]. Мирзаева Г.С. Проблема экологии при утилизации строительных материалов на примере интенсификации строительства в Узбекистане // Universum: технические науки : электрон. научн. журн. Мирзаева Г.С. 2019. № 12 (69). URL: <https://7universum.com/ru/tech/archive/item/8483>

MA'NAVIY ISHLARNI TASHKIL ETISHNING MAQSAD VA VAZIFALARI

U.O. Ergashov

*Farg'ona politexnika instituti, umid.ergashov@ferpi.uz,
(Qabul qilindi 1.11.2022 y.)*

Maqolada ma'naviy – ma'rifiy tadbirlarning talabalar xayotida tutgan o'rni, komil inson bo'lib voyaga etishidagi ahamiyati ajdodlar merosiga hurmat, milliy qadriyatlarga sadoqat ruhida tarbiyalashning metodologik asoslari ochib berilgan.

Kalit so'zlar: *Ma'naviyat, mafkuraviy tazyiqlar, ma'naviy salohiyat, ijtimoiy munosabatlar, hayotiy pozitsiya.*

В статье раскрывается роль духовно-просветительских мероприятий в жизни студенческой молодежи, их значение в воспитании совершенной личностью, уважении к наследию предков, методические основы воспитания в духе верности национальным ценностям.

Ключевые слова: *Духовность, идеологические нагрузки, духовный потенциал, социальные отношения, жизненная позиция.*

The article reveals the role of spiritual-educational events in the life of students, their importance in growing up as a perfect person, respect for the heritage of ancestors, methodological bases of education in the spirit of loyalty to national values.

Key words: *Spirituality, ideological pressures, spiritual potential, social relations, life position.*

Yosh avlodni tarbiyalashning ma'naviy asoslarini mustahkamlash, milliy qadriyatlarimiz, an'ana va urf-odatlarimizni asrab-avaylagan xolda zamonaviy bilimlarni egallash, yoshlarimiz ongiga vatanga muhabbat va sadoqat tuyg'ularini chuqur singdirish masalasi bugungi kunda dolzarb ahamiyatga egadir.

Bugungi globallashuv jarayonlarida ijtimoiy hayotning barcha sohalarida ma'naviyat, ma'naviy yuksalish jarayoni bilan uyg'unlashuvi kuchayib boryapti. Prezidentimiz Sh.M.Mirziyoev "Yangi O'zbekiston strategiyasi" asarida "Biz uchun ma'naviyat - insonlar o'rtasidagi o'zaro

ishonch, xurmat va e'tibor, xalq va davlat kelajagini birgalikda qurish yo'lidagi ezgu intilishlar, ibratli fazilatlar majmuasidir. Boshqacha aytganda, ma'naviyat jamiyatdagi barcha siyosiy-ijtimoiy munosabatlarning mazmuni va sifatini belgilaydigan poydevordir. Bu poydevor qancha mustahkam bo'lsa, xalq ham, davlat ham shuncha kuchli bo'ladi" deb yozadi.

Shuning uchun ham bu mavzuda fikr yuritganda, mazkur qarashlarning barchasini umumlashtirib keng ma'nodagi "ma'naviyat" tushunchasi orqali ifoda etish mumkin.

Jamiyatimiz hayotining barcha yo'nalishlariga, millatimiz va mamlakatimiz kelajagi hamda taqdiriga bevosita bog'liq bo'lgan qadriyatga aylanganligi ayni haqiqatdir.

Mamlakatimiz olimlari tomonidan "ma'naviyat" tushunchasiga ta'rif berish, uning jamiyat, inson va millat taraqqiyotidagi o'rnini tadqiq qilishga katta e'tibor qaratilmoqda, Jumladan, taniqli faylasuf A.Jalolov "Mustaqillik ma'suliyati" asarida "Ma'naviyat insonning zot belgisi, uning faoliyatining ajralmas tarkibiy qismi ongi, aql-zakovatining mahsuli" deb ta'riflaydi. "Hayot falsafasi va falsafa hayoti" maqolasida bu ta'rifni yanada kengaytirib "Ma'naviyat-inson faoliyatining ruhiy mazmuni bo'lib, kishilar uning vositasida o'zlarini angelaydilar, jamiyatni, tabiatni, ularning mavjudligi hamda taraqqiyoti xususiyatlarini o'rganadilar, qonunlarni kashf etadilar va ularga tayanib, o'z turmush sharoitlari, amaliy faoliyatlari muammolarini hal etadilar" deb ta'kidlaydi.

Tadbirlarni tashkil etishda ma'naviyatning jamiyat hayotida bajaradigan ijtimoiy vazifalari, ma'naviy tarbiyani to'g'ri ham alohida ahamiyatga egadir. Ma'naviyatning faol tadqiqotchilaridan A.Erkaev fikriga ko'ra, ma'naviyatning ijtimoiy vazifalari quyidagilardan iborat:

A) Millatni muhofaza qilish;

B) O'tmishga, bugunga va kelajakka oid hodisalarga baho berish, bu baholarning mezonlari va me'yorlarini belgilash (aksiologik vazifa);

V) Jamiyatni va alohida shaxslarni muayyan hayotiy pozitsiyani egallashga undash;

G) Millatni taraqqiyotga, alohida shaxsni takomillashishga rag'batlantirish;

D) Insonning o'z shaxsiyati bilan ayniyatda yashashini, inson tabiatining rivojlanishi, takomillashishini ta'minlash;

E) Kishilar, ijtimoiy guruhlar o'rtasidagi munosabatlarni tartibga solish(ahloqiy va huquqiy me'yorlar orqali);

J) Insonning tabiat va jamiyat bilan uyg'unligini ta'minlash.

Ma'naviy, mafkuraviy tazyiqlar o'tkazish xavfi yanada kuchayib borayotgan bugungi kunda ushbu vazifalar ko'lamini yanada kengayib borishini unutmazlik zarurdir.

Ma'naviyatning ijtimoiy vazifalarini quyidagi yo'nalishlarga ko'ra ajratib ko'rsatish ma'qulroqdir:

- Ma'naviyatning adaptiv vazifasi insonning muayyan kasbiy munosabatlar tizimiga kirishishi, jamoada faoliyat ko'rsatishi, amalda bo'lgan kasbiy, ijtimoiy-psixologik va madaniy shart-sharoitlarga tez moslashishga yordam beradi.

- Interaktiv vazifasi kasbiy-ma'naviy aloqalar va muloqatlar orqali jamoada ishonchli munosabat o'rnatish, samarali faoliyat ko'rsatishga imkoniyat yaratadi.

- Tarbiyaviy vazifasi shaxs va jamoaning uzluksiz va izchil aloqasi orqali namoyon bo'ladi.

- O'z-o'zini himoya qilish vazifasi shundan namoyon bo'ladiki, inson o'zining yaxlit ichki dunyosi tizimini yaratib, ushbu tizim uchun xavfli bo'lgan ta'sirlarga qarshi kurashadi.

- Insonparvarlik vazifasi umuminsoniy manfaatlarga, inson hayotining qadr-qimmati va daxlsizligiga qarab mo'ljal olishga yo'naltirishdan iboratdir.

- Qadriyatlarga munosabatni shakllantirish vazifasi,

Birinchidan, avvaldan shakllangan va e'tirof etilgan qadriyatlar yordamida mo'ljal olish imkonini beradi, ikkinchidan, u yoki bu qadriyatlarni erkin tanlash, ularni yaratish va shakllantirish uchun imkoniyat yaratadi, uchinchidan, shaxsning o'z-o'zini takomillashtirish sub'ektiga aylanishiga yordamlashadi.

- Iqtisodiy-ekologik vazifasi iste'mol jarayonida tejamkorlik, tabiiy resurslar va mablag'lar isrofini mumkin qadar kamaytirish va odamlar ehtiyojlarini aqlga muvofiqlashtirishda ko'rinadi.

- Tartibga soluvchilik vazifasi barcha munosabatlarni mavjud me'yorlar yordamida va vositasida tartibga solishda ko'rinadi.

Ko'pgina ilmiy adabiyotlarda ta'kidlab o'tilgan fikrlarni umumlashtirgan holda ta'kidlash mumkinki shaxs ma'naviyatining shakllanish jarayoni uchta asosiy bosqichdan o'tadi.

Birinchi bosqichda ma'naviyatning asoslari shakllantib, bunda shaxsning o'z-o'ziga murojaat etishi, o'zini bilishi va o'zini o'rganishi yuz beradi. U o'z ma'naviy fazilatlarini rivojlantirish lozimligini anglab yetadi, yanada barkamolroq ma'naviy borliq sari intila boshlaydi, uning ma'naviy ehtiyojlari dolzarblashadi, oliy, umuminsoniy qadriyatlar va axloqiy me'yorlarga o'z e'tiborini qaratadi. SHaxs jamiyatda yaratilgan ma'naviy-axloqiy me'yorlarni faol o'zlashtiradi. Bu bosqich ma'naviy qadriyatlarni o'zlashtirish bosqichidir.

Ikkinchi bosqich-ma'naviy qadriyatlarni istemol qilish bosqichi bo'lib, shaxsning avvalgi bosqichda shakllangan ma'naviy fazilatlarini va mo'ljallarining shunday darajasiki, u faol ijtimoiy rol ni bajarish imkoniyatini yaratadi.

Jamiyat taraqqiyotining muayyan bosqichi talablaridan kelib chiqib, barqaror ma'naviy qadriyatlardan va mo'ljallardan dadil foydalanadi, shakllangan ma'naviyat darajasiga ko'ra qarorlar qabul qila oladi.

SHaxs o'z ma'naviy salohiyatini mumkin qadar to'la namoyon etuvchi bosqich ma'naviy yuksalishning oliy bosqichi hisoblanadi. SHaxs o'z-o'zini rivojlantirish va takomillashtirishgagina intilib qolmasdan o'z tajribasi va ma'naviy boyligini boshqalar bilan baham ko'radi, fikr almashadi. Demak bu bosqich ma'naviy qadriyatlarni yaratish va tarqatish bosqichidir.

SHundan xulosa qilish mumkinki, ma'naviy tarbiya inson ma'naviy olami, tafakkuri va dunyoqarashining millat va jamiyat talablari darajasida uzluksiz shakllantirilishi demakdir.

Adabiyotlar

- [1]. Mirziyoev SH.M. Yangi O'zbekiston strategiyasi.-T.: "O'zbekiston", 2021y. 267 bet
- [2]. Jalolov A. Mustaqillik ma'suliyati T.: O'zbekiston, 1996. 29 bet
- [3]. Jalolov A. Hayot falsafasi va falsafa hayoti.- Muloqot, 1997. №5, 15 bet.
- [4]. Otamurodov S, Ramatov J, Husanov S. "Ma'naviyat asoslari".-T.: 2000. 30-bet
- [5]. Erkaev A. Ma'naviyat va taraqqiyot.-T.: Ma'naviyat, 2009. 51 bet
- [6]. Эргашов У. О., Нуридинов М. А. Роль духовно-просветительской деятельности в повышении политической и правовой грамотности молодежи //Обмен научными знаниями в условиях глобализации. – 2021. – С. 44-48.

TO'QIMACHILIK SANOATINI RIVOJLANTIRISHNING DOLZARB MASALALARI

M.X. Axunova

Farg'ona politexnika instituti
([Qabul qilindi 1.11.2022 y.](#))

Mamlakatimizda to'qimachilik va tikuv-trikotaj sanoatini jadal rivojlantirishga qaratilgan Prezident va hukumat qarorlari qabul qilindi, davlat dasturlari ishlab chiqilmoqda. To'qimachilik sanoatini modernizatsiya va diversifikatsiya qilishga qaratilgan davlat dasturlari tashqi bozorlarda talab yuqori bo'lgan ishlab chiqarilayotgan tayyor raqobatbardosh mahsulotlarning hajmi va turlarini kengaytirish hisoblanadi.

Kalit so'zlar: to'qimachilik sanoati, paxta xom ashyosi, qo'shimcha qiymatga ega tayyor mahsulot, matolar.

В нашей стране принимаются решения Президента и правительства, направленные на опережающее развитие текстильной и швейной промышленности, разрабатываются государственные программы.

Государственные программы, направленные на модернизацию и диверсификацию текстильной промышленности, заключаются в расширении объемов и видов готовой конкурентоспособной продукции, пользующейся повышенным спросом на внешних рынках.

Ключевые слова: текстильная промышленность, хлопковое сырье, готовая продукция с добавленной стоимостью, ткани.

Presidential and government decisions aimed at rapid development of the textile and sewing-knitting industry in our country have been adopted, state programs are being developed. State programs aimed at modernization and diversification of the textile industry are expanding the volume and types of ready-made competitive products that are in high demand in foreign markets.

Key words: textile industry, raw cotton, finished product with added value, fabrics.

O'zbekiston to'qimachilik va tikuv-trikotaj sanoati iqtisodiyotining real sektorida yuqori ulushga ega bo'lgan va ishlab chiqarish zanjirini to'liq qamrab olgan yagona sanoat sohasi hisoblanadi. To'qimachilik sanoati O'zbekiston sanoatining eng rivojlangan va yuqori rentabelli tarmoqlaridan hisoblanadi.

So'nggi yillarda Respublikamizda to'qimachilik, tikuv-trikotaj, charm-poyabzal va mo'ynachilik tarmoqlarini rivojlantirish, ishlab chiqarilayotgan tayyor mahsulotlarning turlari va assortimentini kengaytirish, shuningdek, tarmoq korxonalarining investitsiya va eksport faoliyatini har tomonlama qo'llab-quvvatlash bo'yicha kompleks chora-tadbirlar amalga oshirilmoqda.

Sohaga qaratilayotgan alohida e'tibor tufayli O'zbekiston nafaqat paxta xomashyosi yetishtiruvchi, balki uni qayta ishlash salohiyati yuksalib borayotgan davlatlar qatoridan joy oldi. Har doim yengil sanoat aholi bandligining yuqori darajasini ta'minlovchi yetakchi tarmoq bo'lib kelgan. To'qimachilik sanoatining O'zbekiston iqtisodiyotida tutgan rolining yuqoriligi, tarmoqning rivoji uchun zarur bo'lgan mahaliy xomashyoning mavjudligi va malakali ishchi kuchining yetarliligidir. Endigi maqsad esa, ushbu imkoniyatlardan to'liq va samarali foydalangan holda ishlab chiqarish quvvatlarini samaradorligini oshirishdan iborat. Jahon bozorlaridagi raqobatning kuchayishi, texnologiyalarning rivojlanishi, o'z navbatida sohaga oid ilmiy izlanishlar olib borishni taqozo etadi. Respublika to'qimachilik va tikuv-trikotaj sanoatida yuqori va barqaror o'sish sur'atlarini ta'minlash, to'g'ridan-to'g'ri xorijiy investitsiyalarni jalb qilish va o'zlashtirish, raqobatbardosh mahsulotlarni ishlab chiqarish va eksport qilish, modernizatsiya qilishning strategik muhim ahamiyatga ega bo'lgan loyihalarini amalga oshirish hisobiga yuqori texnologiyali yangi ish o'rinlarini yaratish, korxonalarni texnik va texnologik yangilash, ilg'or "klaster modeli"ni joriy etishga qaratilgan tarkibiy qayta tashkil etishni yanada chuqurlashtirish bo'yicha tizimli ishlar amalga oshirilmoqda. Jumladan, O'zbekiston Respublikasi Prezidentining «To'qimachilik va tikuv-trikotaj sanoatini qo'llab-quvvatlashga doir kechiktirib bo'lmaydigan chora-tadbirlar to'g'risida» gi 2020 yil 5 maydagi PF-5989-son Farmoni va «Yengil sanoatni yanada rivojlantirish va tayyor mahsulotlar ishlab chiqarishni rag'batlantirish chora-tadbirlari to'g'risida» gi 2019 yil 16 sentyabrdagi PQ-4453-son qarori mamlakatimizda mazkur sohani yanada rivojlantirishni ta'minlashga qaratilgan amaliy chora-tadbirlar izchil ro'yobga chiqarilayotganligi isbotidir.

Shu bilan birga, to'qimachilik va tikuv-trikotaj sanoati rivojlanishining har tomonlama tahlili, raqobatning kuchayishi sharoitida jahon bozorining o'zgaruvchan kon'yunkturasi sohani davlat tomonidan qo'llab-quvvatlash, shuningdek, yanada barqaror va jadal rivojlanishi mexanizmlarini ishlab chiqish hamda amalga oshirishni taqozo etmoqda.

Trikotajdan tayyorlangan kiyimlar salmog'i muntazam ortib bormoqda. Bu trikotaj buyumlarining xizmat vazifasining yuqoriligi va iqtisodiy tejamligi bilan bog'liq. 2022- yilning dastlabki ikki oyida O'zbekiston 15 ta xorijiy davlatlarga qiymati 45,6 mln AQSH dollariga teng bo'lgan qariyb 8 ming tonna trikotaj mahsulotlarini eksport qilgan. Trikotaj mahsulotlari eksporti hajmi o'tgan yilning mos davri bilan solishtirilganda 8,4 mln AQSH dollariga oshgan. Shu davr ichida O'zbekiston trikotaj mahsulotlarini eng ko'p eksport qilgan davlatlar: Rossiya – 14,5 mln, Qirg'iziston – 14,2 mln, Italiya – 8,6 mln, Ukraina – 2,8 mln AQSH dollariga teng.

2022- yilning ikki oyida trikotaj mahsulotlarini eng ko'p eksport qilgan hududlar:

Toshkent shahri – 19,1 mln, Toshkent viloyati – 9,1 mln, Andijon viloyati – 6,4 mln, Buxoro viloyati – 3 mln AQSH dollarini tashkil qildi.

To'qimachilik va tikuv-trikotaj sanoatida amalga oshirilayotgan islohotlarni yanada chuqurlashtirish, sohani jadal rivojlantirish va diversifikatsiya qilish uchun qulay shart-sharoitlar

yaratish, to'qimachilikda yarimtayyor mahsulotlarni chuqur qayta ishlashga investitsiyalar hajmini va tayyor mahsulotlar eksportini oshirishdagi sayyi harakatlar natijasida:

- 2019-2025-yillarda to'qimachilik va tikuv-trikotaj sanoatini jadal rivojlantirish Konsepsiyasi tasdiqlandi

-ishlab chiqariladigan tayyor mahsulotning kamida 80 foizini eksport qiladigan tikuv-trikotaj korxonalariga tijorat banklarining kreditlari bo'yicha foizlarni to'lash bilan bog'liq xarajatlar O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi huzuridagi Tadbirkorlik faoliyatini rivojlantirishni qo'llab-quvvatlash davlat jamg'armasi mablag'lari hisobidan qoplanadi

- birja savdolari orqali paxta tolasini sotishda qat'iy talab qilinadigan bank kafolatlari bekor qilindi

-qo'shilgan qiymat solig'i jahon bozorlarida shakllangan narxlardan qat'i nazar, paxta tolasining amaldagi sotish narxidan kelib chiqqan holda hisoblanadi

-respublikada ishlab chiqariladigan paxta ip-kalavalarining butun hajmini qayta ishlash hisobiga 2025-yilga borib to'qimachilik mahsulotlari eksporti hajmini 7 milliard AQSH dollariga yetkazish

- "O'zstandart" agentligi "O'zto'qimachilik sanoat" uyushmasi bilan birgalikda to'qimachilik va tikuv-trikotaj sanoati mahsulotlariga ularni sinovdan o'tkazish usullariga talablarni belgilovchi standartlar bo'yicha amaldagi normativ-huquqiy hujjatlarni xatlovdan o'tkazish va xalqaro me'yorlarni hisobga olgan holda qayta ko'rib chiqilishi lozim bo'lgan standartlar belgilandi.

Xulosa o'rinda aytish joizki, to'qimachilik va tikuv-trikotaj sanoatini rivojlantirishga qaratilgan islohotlarni yanada chuqurlashtirilib, to'qimachilik sanoati sohasida malakali kadrlarga bo'lgan ehtiyoj ta'minlansa, mamlakatimizda keng turdagi sifatli to'qimachilik mahsulotlari tayyorlashning sifati ortadi, natijada xalqimiz turmush farovonligi yanada yuksaladi.

Adabiyotlar

- [1]. "Yengil sanoatni yanada rivojlantirish va tayyor mahsulotlar ishlab chiqarishni rag'batlantirish chora-tadbirlari to'g'risida" gi 2019 yil 16 sentyabrdagi PQ-4453-son qarori
- [2]. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining «To'qimachilik va tikuv-trikotaj sanoatini qo'llab-quvvatlashga doir kechiktirib bo'lmaydigan chora-tadbirlar to'g'risida» gi 2020 yil 5 maydagi PF-5989-son Farmoni
- [3]. Ortiqov A., M.Isaqov Industrial iqtisodiyot O'quv qo'llanma.- T.: "Iqtisodiyot", 2019.
- [4]. Muminov N.G. Industrial iqtisodiyot. Darslik. – T.: "TMI" 2020
- [5]. Stat.uz/uz/sanoat.

УДК: 37.01: 574

ЁШЛАР ВА ЭКОЛОГИК АХЛОҚ НОРМАЛАРИ

М. Ўринбоева

Фаргона политехника институти, urinboyeva.maftuna@ferpi.uz
(Қабул қилинди 1.11.2022 й.)

Ушбу мақолада, ёшларда экологик маънавий-ахлоқий нормаларни шакллантириши гоёат мураккаб масала эканлиги, шахс ирсий қобилиятига, рефлексив имкониятига асосланувчи ижтимоий-биологик индивидуалликни, табиий қобилиятларини назарий билим, амалий кўникма, маҳоратга айлантиришида тизимли таълим-тарбия олиб бориши ўта муҳим аҳамиятга эга эканлиги ва уларнинг ахлоқий жиҳатлари масалалари таҳлил қилинган.

Таянч сўзлар: шахс, оммавий таъсир, экологик маданият, кўникма, малака, маҳорат, таълим - тарбия.

В данной статье констатируется, что формирование экологических морально-этических норм у молодежи является очень сложным вопросом, что очень важно проводить систематическое воспитание и обучение обращению социально-биологической индивидуальности, природных способностей на основе анализируются наследственная способность, рефлексивная способность человека к теоретическим знаниям, практическим умениям и навыкам и их этические аспекты.

Ключевые слова: личность, общественное влияние, экологическая культура, мастерство, компетентность, мастерство, образование.

In this article, it is stated that the formation of ecological moral and ethical norms in young people is a very complicated issue, that it is very important to carry out systematic education and training in turning social-biological individuality, natural abilities based on the hereditary ability, reflective ability of the person into theoretical knowledge, practical skills, and skills. and their ethical aspects are analyzed.

Key words: *personality, public influence, ecological culture, skill, competence, skill, education.*

Ҳозирги даврда экологик вазият глобаллашуви ижтимоий ҳаётнинг барча томонларини қамраб олиши билан “оммавий таъсир” эффектига эга, яъни истисносиз ҳамма демографик қатламлар тақдирига тааллуқлидир. Шунинг учун оилада, мактабгача муассасаларда, умумтаълим мактабларида экологик ахлоқ ва маданиятни тарбиялаш масаласи долзарблигини йўқотган эмас. Ёшларда экологик маънавий-ахлоқий нормаларни шакллантириш ғоят мураккаб масаладир. Чунки, шахс ирсий қобилятига, рефлексив имкониятига асосланувчи ижтимоий-биологик индивидуалликни, табиий қобилятларини назарий билим, амалий кўникма, маҳоратга айлантиришда тизимли таълим-тарбия олиб бориш ўта муҳим аҳамиятга эга. Жумладан, экологик таълим ва тарбия фаолияти, унинг объекти инсон ботинидаги табиий ва ижтимоий алоқалар тизими, яъни унинг ички маънавий экологик дунёсини шакллантиришдир. Табиийки, ташқи уйғунликка, яъни инсоннинг ўраб турган ижтимоий ва табиий муҳит билан ўзаро алоқаларида монандликка эришилсагина, ботиний уйғунликка ҳам эришилади. Масалан, об-ҳаво одамларнинг аҳволига ва уларнинг саломатлигига таъсир қилади. Ҳавонинг ҳарорати ва намлиги инсон организмнинг нафас олиш, юрак фаолияти, қон айланиши ва тери қоплами билан боғлиқ бўлган иссиқлик алмашинуви шароитини белгилаб беради. Иссиқлик алмашинуви нерв системаси орқали бошқариладиган модда алмашинуви жараёни билан узвий боғлиқлиги ҳақидаги дастлабки билимлар инсон амалий ҳаётини оқилона ташкиллаштиришга асос бўлади.

Атмосфера ҳавосининг ифлослантирилиши, касаллик келтириб чиқарувчи бактерия ва вирусларни тарқатувчи объектга айлантирилиши, бактерия ва вирусларнинг ҳаёт фаолияти, ҳаво ҳарорати ва намлигига боғлиқлиги, инсон нормал ҳаёт кечириши учун ҳар бир даврнинг ўз физиологик ва морфологик кўрсаткичлари ўртача мароми бўлиб, улардан чекиниш одамлар организмидagi нохуш ўзгаришларга олиб келади”. Шу боис инсон дунёқарашини ҳамда фаолиятини экологиялаштириш инсонни табиат билан уйғунлаштиришнинг асоси ҳисобланади ва экологик ахлоқ нормаларини шакллантиришни ёшлик давларидан бошлаш зарурлиги тўғрисидаги хулоса юзага келади. Ушбу ҳақиқат педагогика амалиётида экологик таълим ва тарбия услубиятини уйғунлаштириш масаласига эмас, балки таъқиқлар ҳамда кўрсатмалар тизимини инсоннинг табиатга нисбатан ўзини тутишига жорий этишга йўналтирилиб, шакл мазмундан устунлик қилиб қолган эди.

Ёш авлодда экологик тарбияни йўлга қўйиш ва унда кутилган самарага эришиш педагогик талаблар, қоидалар, усулларсиз мумкин эмаслиги аён. Педагогик жараённинг экологик мақсади — шахснинг атроф дунё билан уйғун муносабатлари учун зарур хислатлар тизимини шакллантириш ва ривожлантиришни назарда тутати. Шу маънода экологик таълим ва тарбия тизими экологик инкирозларнинг туб сабабларини жамиятнинг техник-технологик ривожланишидан эмас, балки шахснинг ўз ички инкирозида яширинган маънавияти билан боғлиқлигини кўрсатишдан иборат. Бунда мақсад инсон фаолиятининг асосий йўналишларини ўзгартириш эмас, балки жамият ва табиатнинг ўзаро муносабатларида уйғунликни тиклаш ва сақлаб қолиш каби ҳаётий муаммони ҳал қилишдир.

Муаммо ечимининг биринчи шарт, “ижтимоий-табиий муҳит билан оқилона муносабат ўрнатадиган яхлит шахс бўлмоғи лозим”. Инсоннинг табиат билан мувофиқлашган ўзаро таъсирида атроф муҳитга авайлаб муносабатда бўлишига, унинг маънавий дунёсини такомиллаштириш орқали эришиш мумкин. Чунки, инсон оламнинг чексиз алоқалари билан боғланган таркибий қисми бўлиб, ундан ажралса ёки боғлиқлик бузилса, инсон ва жамият инкирозга ва ҳатто ҳалокатга учраши мумкин. Экологик таълим таълимнинг таркибий қисмигина эмас, балки унинг янги шакли ва мазмунидир. Агар дунёқараш инсоннинг борлиққа, ўзига ва ўзининг атроф муҳит билан муносабатларига қарашли бўлса, экологик дунёқараш инсоннинг “олам-инсон” тизими яхлитлигини

тушунишини қайта кўриб чиқишни тақозо қилади. Таълим-тарбияни экологиялаштириш инсонда оламнинг бирлиги, табиат билан ўзаро ахлоқий муносабатлари ҳақидаги экологик маданиятини шакллантириш жараёни ҳисобланади. Умумлаштириб айтганда, инсон ва жамият табиатнинг яхлит тизимидаги элементлари эканлигини англашни, экологик онгни шакллантиришни ўз ичига олади.

Шахс ривожланишининг турли босқичларида: мактабгача муассасаларда, умумтаълим мактабларида, олий ўқув юртларида, кадрлар малакасини ошириш ва уларни қайта тайёрлаш тизимида, меҳнат жамоаларида узлуксиз таълим ва тарбия бериш жараёнида ҳал этиш керак бўлган вазифалар айти шу мақсаддан келади. Хусусан, шахсда экологик ахлоқий нормалар илк ёшлигида, асосан оилада, мактабгача муассасаларда ва мактабда шакллантирилади. Шунинг учун ёшларда экологик маънавий-ахлоқий нормаларни оилада, мактабгача муассасаларда, мактабларда олиб боришни қуйидаги йўналишларда ташкил этиш мақсадга мувофиқдир.

“Экология ва маданият”, “Мен ва табиат”, “Тоза экологик муҳит” ва бошқа шу каби дастурларини амалга ошириш билан уларда экологик маънавий-ахлоқий нормаларнинг тарбияланишига фаол таъсир этади. Ўсмирларни табиат билан муносабат маданияти кўрсаткичларини аниқлаш учун юқоридаги тарбиявий компонентлар етарли бўлмайди, уларга табиат бу инсон ҳаётини таъминловчи битмас-туганмас манба, абадий қадрият, унга инсонийлик муносабатида бўлиш ҳар бир шахснинг муқаддас бурчи эканлигини тушунтириш ва бошқа кўплаб усуллар билан ёндошиш, шу асосда экологик ахлоқий маданиятни шакллантириш муҳим аҳамиятга эгадир.

Юқоридагилардан ташқари, экологик тарбиянинг қатор таркибий қисмлари бу жараёнда фаол қатнашади. Чунки, бу жараённинг вазифалари ва услублари ёш хусусиятларига ҳамда тарбиявий таъсир кўрсатиш муҳитига кўра фарқланади. Масалан, мактабгача ёшда боланинг етакчи фаолияти ўйиндан, ўзаро муносабатлар ва ўзаро таъсир соҳаси эса, оила ва мактабгача болалар муассасаларидан иборат бўлади. Бу босқичда инсон ва табиатнинг ўзаро алоқалари бўйича асосий тасаввурлар ва қадриятлар қондасини шакллантириш асосий вазифа ҳисобланади.

“Ҳар қайси миллатнинг ўзига хос маънавиятини шакллантириш ва юксалтиришда, ҳеч шубҳасиз, оиланинг ўрни ва таъсири бекиёсдир. Дарҳақиқат, бола учун оила, уни мавжуд ижтимоий ва табиий муҳит ўртасида боғловчи асосий бўғин бўлиб хизмат қилади. Оилада боланинг турмушга, ҳўжалик фаолиятига мажбурлашсиз жалб этилиши, атрофдаги кишилар учун, ўзига топширилган ишга масъулият шаклланишига қулай имконият яратилади.

Бу ерда экологик тарбияга тизимлилик бахш этиш, мактабгача муассасалар ҳамда бошланғич мактабнинг педагогик жамоаси фаолиятини - оиланинг саъйи-ҳаракати билан уйғунлаштириш мақсадида педагоглар ота-оналар билан маърифий иш олиб боришлари муҳим аҳамиятга эга. Ота-оналар ўз болаларини экологик жиҳатдан тарбиялашда янги педагогик технологиялардан хабардор бўлишлари, экологик тарбия борасида тарбиячилар ва ўқитувчилардан аниқ услубий тавсиялар олишлари лозим. Айти пайтда педагогнинг вазифаси ишни ота-оналар билан ҳамкорликда ташкил қилишдан иборат.

Педагог-психологлар таъкидлаганидек, болаликдан ўсмирликка ўтиш жараёни содир бўлади. Унинг дунёқараши, воқеа-ҳодисаларни баҳолаш мезонлари янги мазмун билан бойида. Ўз-ўзини англашда етарли асосланмаган “мен” деган тушунча олдинги сафга чиқади. Буларнинг барчаси ўрта синф болаларига нисбатан алоҳида ёндошишни талаб қилади, уларнинг фаолиятини эҳтиётлик билан назорат қилиб бориш зарурияти туғилади. Бу даврда шахс соғлом турмуш тарзини шакллантириш ва сақлаб бориш инсон биоижтимоий табиатнинг яхлитлигини, унинг атроф олам билан ўзаро боғлиқлигини, табиатнинг тизимлилиги ва биосферанинг яшаш учун яроқли сифатлардан маҳрум бўлишининг хавфлигини тушуниш негизида экологик жиҳатдан мақсадга мувофиқ фаолият олиб бориш бўйича билим, кўникма ва маҳорат, асос ҳамда ижтимоий йўл-йўриқ касб этади.

Ёшлар ҳаётида экологик маънавий-ахлоқий нормаларни шакллантиришнинг нисбатан анча юқори босқичи олий ўқув юртларида юз беради. Муайян даражада шаклланган

экологик дунёқарашга, табиий-илмий билимлар тизимига, табиат ва жамиятдаги воқеа-ҳодисаларни мустақил идрок этиш, таҳлил қилиш ва хулосалаш қобилиятига эга бўлган талаба оламга, инсон моҳиятига, табиат ва жамият қонуниятларига илмий-фалсафий муносабатда бўлади. Айнан шу нуқтаи назардан, экологик дунёқараш ва фалсафий таффаккур уйғунлиги талаба ёшларда экологик ахлоқ ҳамда маданиятни шакллантиришнинг муҳим омили ҳисобланади.

Адабиётлар

- [1]. Марфенин Н.Н. Гуманизм и экология. // “Экология и жизнь”. 2000. № 5.
- [2]. Ўринбоева М. С. Табиатга экологик муносабатлар тарихининг айрим масалалари //Scientific progress. – 2021. – Т. 2. – №. 1. – С. 1554-1557.
- [3]. Ўринбоева М. С. Табиатга экологик муносабатларнинг маънавий-ахлоқий тамойиллари ва мезонлари //Science and Education. – 2020. – Т. 1. – №. 2. – С. 590-596.

1. “Фарғона политехника институти Илмий – техника журналі” (“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 A4 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 саҳифадан**, қисқа хабарлар эса **уч саҳифадан** ошмаслиги ва иккинчи нусхасида барча муаллифлар фамилияси, исми ва шарифларини кўрсатиб имзо чекишлари лозим.

3. Мақолага қуйидагилар илова қилинади: иш бажарилган **ташкilot 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 борида сонлар ёки ҳарфлар кўринишида берилиши ва улар мақола саҳифасида ёки чизмага иловада тушунтирилиши лозим. Мақолада чизмалар сони **4 тагача**, қисқа хабарларда эса **2 тагача** рухсат этилади.

5. Мурोजат 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 катъий 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 ФерПИ веб-сайти <http://www.ferpi.uz> (faoliyat→ilmiy faoliyat→ilmiy jurnal) дан топиш мумкин.**

Кўрсатилган қоидалар асосида тайёрланмаган мақолалар таҳририят томонидан қабул қилинмайди.

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, сверху и снизу 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 10x10 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 ФерПИ <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).

ФарПИ ИЛМИЙ-ТЕХНИКА ЖУРНАЛИ
ТАҲРИРИЯТИ:

Масъул муҳаррир
Мусахҳих
Мусахҳих
Компьютерда саҳифаловчи

Н.Х. Юлдашев
А.Ш. Нигматуллина
Д.Х. Мамажонова
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@mail.ru

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: 3.11.2022 й.
Бичими: А4. Гарнитура Times New Roman.
Босма табоғи: 15,25. Адади 10 нусха. Буюртма № 3.
Баҳоси шартнома асосида.
«Alpha Print» босмаҳонасида чоп этилди.
Фарғона шаҳар, Фарғона кўчаси 86 -уй.
Лиц: №22-2891 21.11.2012 йил.