

ISSN 2181-158X

НАМАНГАН МУҲАНДИСЛИК-ҚУРИЛИШ ИНСТИТУТИ

МЕХАНИКА ВА ТЕХНОЛОГИЯ ИЛМИЙ ЖУРНАЛИ



Научный журнал механика и технология
Scientific Journal of Mechanics and Technology



2023 №3
Махсус сон

НАМАНГАН

ISSN 2181-158X

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
ОЛИЙ ТАЪЛИМ, ФАН ВА ИННОВАЦИЯЛАР
ВАЗИРЛИГИ

НАМАНГАН МУҲАНДИСЛИК-ҚУРИЛИШ ИНСТИТУТИ

**МЕХАНИКА ВА
ТЕХНОЛОГИЯ
ИЛМИЙ ЖУРНАЛИ**



№ 3 (6), 2023

Махсус сон

**НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ
МЕХАНИКА И
ТЕХНОЛОГИЯ**

**SCIENTIFIC JOURNAL OF
MECHANICS AND
TECHNOLOGY**

НАМАНГАН-2023

МЕХАНИКА ВА ТЕХНОЛОГИЯ ИЛМИЙ ЖУРНАЛИ

2020 йилдан нашр этилади.
Йилга 4 марта чоп қилинади.

ЎЗР Олий аттестация комиссияси
Раёсатининг 2022 йил 01 февралдаги
№311/6 қарори билан журнал ОАК нинг илмий нашрлари
рўйхатига киритилган

Бош муҳаррир: Ш.Т.ЭРГАШЕВ
Бош муҳаррир ўринбосари: Ж.З.ХОЛМИРЗАЕВ
Масъул котиб: С.К.ҚЎЧҚОРОВ

Тахрир хайъати

<i>Механика:</i>		<i>Технология:</i>					
1	Ганиев Р.Х. академик.	-	(ИМАШ РАН, Россия)	1	Джураев Р.Х. академик	-	ЎзПФИТИ, «Итга»
2	Джураев А. т.ф.д., проф.	-	ТТЕСИ	2	Негматов С. академик	-	ТДТУ “Фвт” ДУК
3	Юлдашев Ш.С. т.ф.д., проф.	-	НамМҚИ	3	Ганиев М.М т.ф.д., проф.	-	КФУ, Россия
4	Кенжабоев Ш. т.ф.д., доц.	-	НамМҚИ	4	Шамсиддинов И. т.ф.д., проф.	-	НамМҚИ
5	Умурзаков А.Х т.ф.д., доц.	-	НамМҚИ	5	Хамидов А т.ф.н., проф	-	НамМҚИ
6	Меликулов Н т.ф.н., доц	-	СамДАҚИ	6	Абдувахобов Д. т.ф.ф.д., доц	-	НамМҚИ
7	Мухамедов Ж. т.ф.н., доц	-	НамМҚИ	7	Саримсақов О.Ш. т.ф.д., проф.	-	НамМТИ
8	Тўракулов А.А. ф.м.ф.д., доц	-	НамМТИ				
<i>Автомобиллар ва қишлоқ хўжалик машиналари:</i>				<i>Қисқа хабарлар:</i>			
1	Успенский И.А. т.ф.д., проф.	-	РГАТУ, Россия	1	Наумкин Н.И.п.ф.д., проф.	-	НИ МГУ, Россия
2	Тўхтақўзиев А. Т.ф.д., проф.	-	ҚХМИТИ	2	Дадамирзаев М. Ф. Ф.м.ф.д., доц.	-	НамМҚИ
3	Эргашев Т.Э. и.ф.д., проф.	-	НамМҚИ	3	Рустамов Р. Т.ф.д., проф.	-	НамМҚИ
4	Алимухамедов Ш. Т.ф.д., проф.	-	ТАЙЛКЭИ	4	Турдалиев В. Т.ф.д., проф.	-	НамМҚИ
5	Байбобоев Н. Т.ф.д., проф.	-	НамМҚИ	5	Имомкулов Қ.Б. т.ф.д., проф.	-	ҚХМИТИ
6	Махмудов Б. Ж. И.ф.д. доц	-	НамМҚИ	6	Мансуров М.Т. т.ф.д., доц.	-	НамМҚИ
7	Солиев Р. Т.ф.д. доц	-	НамМҚИ	7	Хакимов А.Ф. т.ф.н., доц.	-	НамМҚИ
8	Бойдадаев М.Б. т.ф.ф.д., доц	-	НамМҚИ				

Муҳаррирлар

и.ф.н. Ф.Шерматов, п.ф.н. доц. С.Абдуллаева, т.ф.ф.д (PhD). М. Тўхтабоев, Н.Райимжанова

Техник муҳаррир

т.ф.ф.д (PhD). У.Имомкулов, т.ф.ф.д (PhD) А.Қосимов

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ МЕХАНИКА И ТЕХНОЛОГИЯ

Издаётся с 2020 года.
Выходит 4 раза в год.

Постановлением Президиума Высшей аттестационной
комиссии РУз №311/6 от 01 февраля 2022 г. журнал
включен в список научных изданий ВАК.

Главный редактор: Ш.Т.ЭРГАШЕВ
Зам главного редактор: Ж.З.ХОЛМИРЗАЕВ
Отв. секретарь: С.К.КУЧКОРОВ

Редакционная коллегия:

Р.Х.Ганиев, Р.Х. Джураев, С.Негматов, М.М.Ганиев, А.Джураев, И.А.Успенский, А.Тухтакузиев, Т.Э.Эргашев, Н.И.Наумкин, Ш.Алимухамедов, Ш.С.Юлдашев, Ж.Мухамедов, Н.Байбобоев, И.Шамсиддинов, Ш.Кенжабоев, А.Умурзаков, Р.Рустамов, К.Б.Имомкулов, М.Т.Мансуров, В.Турдалиев, О.Ш.Саримсақов, М.Дадамирзаев, А. Хамидов, Б. Махмудов, Р.Солиев, А.Ф.Хакимов, Н. Меликулов, Д.Абдувахобов, А.А.Туракулов, М.Б.Бойдадаев.

Редакторы

Г.Шерматов, С.Абдуллаева, М. Тухтабоев, Н.Райимжанова

Техник редактор

У.Имомкулов, А.Косимов

SCIENTIFIC JOURNAL OF MECHANICS AND TECHNOLOGY

Published since 2020.
Published 4 times a year.

The decision of Presidium of the Supreme Attestation
Committee of the RUz №311/6 from february, 01th, 2022
Journal is included in the list of scientific editions of the SAC.

Editor-in-chief Sh.T. ERGASHEV
Editor-chief deputy: Zh.Z.KHOLMIRZAEV
Executive secretary: S.K. KUCHKOROV

Editorial board members:

R.Kh.Ganiev, R.Kh. Juraev, S.Negmatov, M.M.Ganiev, A.Dzhuraev, I.A.Uspensky, A.Tukhtakuziev, T.E.Ergashev, N.I.Naumkin, Sh.Alimukhamedov, Sh.S.Yuldashev, Zh. Mukhamedov, N. Baiboboev, I. Shamsiddinov, Sh. Kenzhaboev, A. Umurzakov, R. Rustamov, K. B. Imomkulov, M. T. Mansurov, V. Turdaliev, O.Sh.Sarimsakov, M. Dadamirzaev, A. Khamidov, B. Makhmudov, R. Soliev, A.F. Khakimov, N. Melikulov, D. Abdvakhobov, A.A. Turakulov, M.B. Boydadaev.

Editors

G. Shermatov, S. Abdullayeva, M. Tukhtaboev, N. Rayimzhanova

Technician editor

U.Imomkulov, A.Kosimov

МЕХАНИКА

Djurayev A. Dj., Haydarov B. A. Tolali chigitni ko'p qirrali qoziqcha sirtidagi harakat trayektoriyasini tekis qirralari soniga bog'liq ravishda o'zgarishlarini aniqlash.....	9
Хакимов А., Хакимов Х. Алюминий қотишмаларининг икки бўғинли синик траекториялар бўйича деформацияланишида скаляр ва вектор хоссалари.....	13
Деҳқонов У. Ғ. Ҳаракатлантирувчи куч қийматини ротор конструкциясининг ишлаш принциплари асосида ҳисоблаш жадвалини тузиш.....	18
Akbarov A. N. Takomillashgan beshinchi sinf aylanma kinematik juft ustida olib borilgan ko'p omilli tajriba natijalari tahlili.....	22
АВТОМОБИЛ ВА ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИК МАШИНАЛАРИ	
Шарипов К.А., Полвонов А.С., Абдусатторов Н.А. Исследование плотности размещения автосервисных предприятий в г. Намангане и перечень предлагаемых услуг.....	28
Шарипов К.А., Полвонов А.С., Абдусатторов Н.А. Реализация задачи размещения предприятий автосервиса в среде Anylogic.....	33
Дускулов А. А., Махмудов Ҳ. С., Мамадалиев А. М., Юлдашев О. Т. Комбинациялашган картошка экиш машинасини такомиллаштириш.....	39
Нуриддинов А. Д., Нуриддинов А. Д. Обоснование технологических и конструктивных параметров катка приспособления.....	44
Имомкулов У.Б., Темиров К.А. Спектральный анализ акустического шума автомобиля.....	51
Абдирахмонов Р. А. Тупроққа ишлов берувчи машиналар иш органларининг минимал энергия сарфини таъминловчи ўлчамлари.....	54
Мамадалиев М.Х. Юмшаткич устунининг ўткирланиш бурчаги ва иш сирти узунлигини иш кўрсаткичларига таъсирини асослаш.....	57
Абдимоминов И.И. Изучение работы сферического рабочего органа культиватора.....	61
Isoqova Z. X., Karimov T. T. Xitoy texnologiyasi asosida plyonka ostidan tomchilatib sug'orishda ko'chat qalinligini o'rganish bo'yicha tajriba natijalari.....	65
Солиев Х. М. Қатор ораларига ишлов беришда агрегат рационал ҳимоя зонаси кенлигини танлашнинг эҳтимолий-статистик модели.....	68
Насриддинов А. Ш. Ҳаракат хавфсизлигини таъминлашда йўл – транспорт ҳодисаларини таҳлил қилиш ва уни баҳолаш.....	72
Ортиқов Н.Б. Анор тупларини тўлиқ очадиган қурилма текислагичи баландлигининг анор тупларининг очилиш даражаси ва унинг тортишга қаршилигига таъсири ўрганиш.....	75
Ортиқов Н. Б. Анор тупларини тўлиқ очадиган машина тупроқ бўлақларини дискли иш органининг ишчи сирти бўйлаб ҳаракатини тадқиқ этишни ўрганиш.....	80
Ортиқов Н.Б. Экспериментларни математик режалаштириш усули билан анор тупларини тўлиқ очадиган машинанинг параметрларини мақбуллаштириш.....	85
Ваҳобова С. К. Такoмиллаштирилган электр саралагичда сараланган экин уруғларнинг физик-механик хоссаларини ўрганиш натижалари.....	89
Mannonov J. A. Yo'lovchi tashuvchi avtotransport korxonalarining samaradorligini belgilovchi omillar tahlili.....	96
Ergashov B. A. Yo'llarda avtotransport hodisalarini keskin ortishini sabablari va oldini olish choralari tahlili.....	99
Jamolov S. X., Xolmirzayev M. F. Og'ir yuk transport vositalaridan avtomobil yo'llariga tushayotgan yuklamalarni aniqlash hamda bu yuklamallarga asfaltbeton qoplamasining mustahkamligini oshirish.....	104

Muxtorov M. Z., Mahmudov S. T. Avtomobil yo‘llarida tirbandliklarni hosil bo‘lish sabablari va uni bartaraf etish choralari.....	111
ТЕХНОЛОГИЯ	
Шамшидинов И. Т., Мамаджанов З. Н. Алюмосиликатларга термик ишлов бериш ва хлорид кислотали парчалаш жараёнини ўрганиш.....	116
Шамшидинов И. Т., Қодирова Г. Қ., Нишонов А. А., Нажмиддинов Р. Ю. Марказий кизилкум фосфоритлари асосидаги фосфат кислотани экстракция жараёнида кальций карбонат билан тозалаш ва ундан фосфорли оддий ўғит олиш.....	122
Муродов М. Х. Приводной механизм фотоэлектрической станции с автоматическим управлением.....	131
Munavvarkhonov Z. Study of the influence of chemical reagents of powder composite materials on certain time standards for construction purposes.....	137
Валиева Г. Ф. Разработка эффективных составов и исследований свойств электрокерамических композиционных материалов на основе стеатитовой магнезия и местного сырья.....	144
Насриддинов А. Ш. Антикоррозионные полимерные композитные материалы для защиты металлоконструкций от агрессивных сред.....	153
Мамаджанов А. Б. Гравитацион гидробли микрогидроэлектр станция конструктив параметрларини оптималлаш орқали самарадорликни оширишни тадқиқ қилиш.....	156
Valieva G. F. Physico-chemical processes of formation of aluminosilicate ceramics.....	163
Валиева Г. Ф. Электрокерамик материаллар таркибини ишлаб чиқиш ва намуналарнинг турли ҳароратларда структура ва хоссаларини тадқиқ этиш.....	168
Тухлиев Г. А. Разработка модульной технологической линии для производства композиционных полимерных липких клеев на основе органоминеральных ингредиентов из местного и вторичного сырья.....	175
Имомназаров С. К. Выбор полимеров и органоминеральных наполнителей методики исследования физико-механических и триботехнических свойств покрытий на их основе машиностроительного назначения.....	181
Ваҳобова С. К. Қишлоқ хўжалиги чиқиндиларидан биогаз олишда фойдаланиладиган технологиялар.....	186
Ваҳобова С. К. Қишлоқ хўжалиги чиқиндилари ва улардан олинадиган энергия.....	194
Қадирова Ф. М. Пахта тозалаш машиналари ишчи зонасининг тозалаш самарадорлиги тўғрисида.....	199
Mamadjanov M. M., Muxtorov M. Z. Sement beton qoplamarini qurishda geodezik belgilarni hisobga olib o‘lchashlarni ahamiyati.....	206
Sharopov B. X., Mahmudov F. R. Qattiq yoqilg‘i energiyasidan foydalanib binolarni isitishning istiqbolli va kamchilik tomonlari.....	209
ҚИСҚА ХАБАРЛАР	
Хамидов А. И., Хақимов С. Р., Нуриддинов Ж. Д. Қурилишда замонавий иссиқликни сақловчи материалларни қўллаш.....	213
Isaboyev Sh. M. Oliy texnik ta‘lim muassasalarida yangi avlod o‘quv adabiyotlari yaratishning dolzarbligi. (“Mexanika” fani misolida)	215
Ботиров А., Нишонов Б., Бабаев Н. Фрезерлик дастгоҳларида бажариладиган ишлар мавзусини ўқитиш методикаси.....	221
Парпиев О. Т. Средства обучения как фактор повышения эффективности образовательного процесса.....	224

МЕХАНИКА

Джураев А. Дж., Хайдаров Б. А. Определение изменения траектории движения волокнистого дерна по поверхности многогранного ворса в зависимости от количества прямых кромок.....	9
Хакимов А., Хакимов Х. Векторные и скалярные свойства алюминиевых сплавов при деформировании по двухзвенным ломанным траекториям.....	13
Дехконов У. Г. Составление таблицы расчёта движущей сила на основе принципа работы конструкции ротора.....	18
Акбаров А.Н. Анализ результатов многофакторного эксперимента проведенного на усовершенствованной вращательной кинематической пары пятого класса.....	22

АВТОМОБИЛ И СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ МАШИНЫ

Шарипов К.А., Полвонов А.С., Абдусатторов Н.А. Исследование плотности размещения автосервисных предприятий в г. Намангане и перечень предлагаемых услуг.....	28
Шарипов К.А., Полвонов А.С., Абдусатторов Н.А. Реализация задачи размещения предприятий автосервиса в среде Anylogic.....	33
Дускулов А. А., Махмудов Х. С., Мамадалиев А. М., Юлдашев О. Т. Усовершенствование комбинированной машины для посадки картофеля.....	39
Нуриддинов А. Д., Нуриддинов А. Д. Обоснование технологических и конструктивных параметров катка приспособления.....	44
Имомкулов У.Б., Темиров К.А. Спектральный анализ акустического шума автомобиля.....	51
Абдирахмонов Р. А. Размеры рабочих органов почвообрабатывающих машин обеспечивающие минимальная энергопотребления.....	54
Мамадалиев М.Х. Обоснование влияния угла заточки стойки и длины рабочих поверхностей рыхлителя.....	57
Абдимоминов И.И. Изучение работы сферического рабочего органа культиватора.....	61
Исакова З. Н., Каримов Т.Т. Экспериментальные результаты изучения толщины рассады при капельном орошении под пленкой по китайской технологии.....	65
Солиев Х. М. Вероятностно-статистическая модель выбора ширины рациональной зоны защиты агрегата при междурядной обработки почвы.....	68
Насриддинов А. Ш. Налогообложение и оценка дорожно-транспортных происшествий при обеспечении безопасности дорожного движения.....	72
Ортиков Н. Б. Изучение влияния высоты выравнивающего устройства машины, полностью раскрывающей кусты граната, на степень раскрытия кустов граната и его тяговое сопротивление.....	75
Ортиков Н. Б. Изучение исследования движения частиц почвы по поверхности дискового рабочего органа машины, полностью раскрывающей кусты граната.....	80
Ортиков Н. Б. Оптимизация параметров машины, полностью раскрывающей кусты граната, по методом математического планирования экспериментов.....	85
Вахобова С. К. Результаты изучения физико-механических свойств отборных культурных семян в улучшенной электрической сортировке машин.....	89
Маннонов Ж. А. Анализ факторов, определяющих эффективность предприятий перевозки пассажиров.....	96
Эргашов Б. А. Анализ причин и меры профилактики внезапного увеличения автотранспортных происшествий на дорогах.....	99
Жамолов С. Х., Холмирзаев М.Ф. Определение нагрузок от тяжелых автомобилей на дороги и повышение прочности асфальтобетонного покрытия к этим нагрузкам.....	104
Мухторов М.З., Махмудов С.Т. Причины движения на дорогах и меры по его устранению.....	111

ТЕХНОЛОГИЯ

Шамшидинов И. Т., Мамаджанов З. Н. Исследование термической обработки алюмосиликатов и процесса разложения соляной кислотой.....	116
Шамшидинов И. Т., Кодирова Г. К., Нишонов А. А., Нажмиддинов Р. Ю. Очистка фосфорной кислоты на основе фосфоритов центральных кызылкумов в процессе экстракции карбонатом кальция и получения из него одинарного фосфорного удобрения.....	122
Муродов М. Х. Приводной механизм фотоэлектрической станции с автоматическим управлением.....	131
Мунавархонов З. Изучение влияния химических реагентов порошковых композиционных материалов на определенные нормы времени для строительных целей.....	137
Валиева Г. Ф. Разработка эффективных составов и исследований свойств электрокерамических композиционных материалов на основе стеатитовой магнезии и местного сырья.....	144
Насриддинов А. Ш. Антикоррозионные полимерные композитные материалы для защиты металлоконструкций от агрессивных сред.....	153
Мамаджанов А. Б. Исследование повышения эффективности гравитационных вихревых микрогидроэлектрических станций путём оптимизации их конструктивных параметров.....	156
Валиева Г. Ф. Физико-химические процессы формирования алюмосиликатной керамики.....	163
Валиева Г. Ф. Разработка состава электрокерамических материалов и исследование структуры и свойств образцов при различных температурах.....	168
Тухлиев Г. А. Разработка модульной технологической линии для производства композиционных полимерных липких клеев на основе органоминеральных ингредиентов из местного и вторичного сырья.....	175
Имомназаров С. К. Выбор полимеров и органоминеральных наполнителей методики исследования физико-механических и триботехнических свойств покрытий на их основе машиностроительного назначения.....	181
Вахобова С. К. Технологии используемые при получении биогаза из сельскохозяйственных отходов.....	186
Вахобова С. К. Отходы сельскохозяйственных хозяйств и энергия получаемая от них.....	194
Кадирова Ф. М. Об эффективности очистки рабочей зоны хлопкоочистящих машин.....	199
Мамажонов М. М., Мухторов М. З. Значение замеров с учетом геодезических отметок при строительстве цементно-бетонного покрытия.....	206
Шаропов Б. Х., Махмудов Ф.Р. Перспективы и недостатки отопления зданий с использованием твердотопливной энергии.....	209

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

Хамидов А. И., Хакимов С. Р., Нуриддинов Ж. Д. Современное строительство хранилищ термоматериалов.....	213
Исабоев Ш. М. В вузах ценность создания нового поколения учебной литературы. (на примере предмета «Механика»).....	215
Ботиров А., Нишонов Б., Бабаев Н. Методика обучения темы «Работы, выполняемые на фрезерных станках».....	221
Парпиев О. Т. Средства обучения как фактор повышения эффективности образовательного процесса.....	224

MECHANICS

Dzhuraev A. J., Khaidarov B. A. Determination of the changes of the movement trajectory of a fiber seed on the surface of a polyground pole depending on the number of plain edges.	9
Khakimov A., Khakimov H. Vector and scalar properties of aluminum alloys when deformed along two-link broken trajectories.....	13
Dekhkonov U. G. Drawing up a table for calculating the driving force based on the principle of operation of the rotor design.....	18
Akbarov A.N. Analysis of the results of a multifactor experiment conducted on an improved rotational kinematic pair of the fifth class.....	22

AUTOMOBILE AND AGRICULTURAL MACHINERY

Sharipov K.A., Polvonov A.S., Abdusattorov N.A. Study of the density of location of car service enterprises in Namangan and the list of services offered.....	28
Sharipov K.A., Polvonov A.S., Abdusattorov N.A. Implementation of the task of locating car service enterprises in the Anylogic environment.....	33
Duskulov A.A. , Makhmudov Kh.S., Mamadaliev A. M. ,Yuldashev O.T. Improving a combined machine for planting potatoes.....	39
Nuriddinov A. D., Nuriddinov A. D. Justification of technological and design parameters of the device roller.....	44
Imomkulov U.B., Temirov K.A. Spectral analysis of acoustic car noise.....	51
Abdirahmonov R. A. Dimensions of working units of soil tillage machines providing minimum energy consumption.....	54
Mamadaliev M.Kh. Justification of the influence of the angle of sharpening of the stand and the length of the working surfaces of the ripper.....	57
Abdimominov I.I. Studying the work of a spherical worker cultivator's organ.....	61
Isakova Z.N., Karimov T.T. Experimental results of studying seedling thickness in drip irrigation under the film based on chinese technology.....	65
Soliev Kh. M. A probabilistic-statistical model for choosing the width of the rational protection zone of the unit during inter-row cultivation.....	68
Nasriddinov A. Sh. Taxation and assessment of road accidents while ensuring road safety...	72
Ortikov N. B. Study of the influence of the height of the leveling device of the machine, which fully opens the pomegranate bushes, on the degree of opening of the pomegranate bushes and its traction resistance.....	75
Ortikov N. B. Study of the movement of soil particles on the surface of the disk working body of a machine that fully opens pomegranate bushes.....	80
Ortikov N. B. Optimization of the parameters of a machine that fully opens pomegranate bushes using the method of mathematical planning of experiments.....	85
Vakhobova S.K. The results of the study of the physical and mechanical properties of the cultivated seeds sorted in the improved electric sorter.....	89
Mannonov Zh. A. Analysis of factors determining efficiency of passenger car transport enterprises.....	96
Ergashov B. A. Analysis of the causes and preventive measures of the sudden increase of car transport accidents on the roads.....	99
Zhamolov S. Kh., Kholmiraev M. F. Determining loads from heavy vehicles on roads and enhancing the strength of asphalt concrete pavement to these loads.....	104
Mukhtorov M.Z., Makhmudov S.T. Causes of traffic on roads and measures to eliminate it.	111

TECHNOLOGY

Shamshidinov I. T., Mamadzhonov Z. N. Study of the heat treatment of aluminosilicates and the decomposition process with hydrochloric acid.....	116
Shamshidinov I. T., Kodirova G. K., Nishonov A. A., Nazhmiddinov R. Yu. Purification of phosphoric acid based on phosphorites of central kyzyl kum in the process of extraction with calcium carbonate and obtaining from single phosphorus fertilizer.....	122
Murodov M. Kh. Drive mechanism of a photovoltaic station with automatic control.....	131
Munavvarkhonov Z. Study of the influence of chemical reagents of powder composite materials on certain time standards for construction purposes.....	137
Valieva G. F. Development of effective compositions and studies of the properties of magnesia-steatite electro-ceramic composite materials based on local raw materials.....	144
Nasriddinov A. Sh. Anticorrosive polymer composite materials for the protection of metal structures from aggressive environments.....	153
Mamajanov A. B. Study of increasing the efficiency of gravity vortex microhydroelectric stations by optimizing their design parameters.....	156
Valieva G. F. Physico-chemical processes of formation of aluminosilicate ceramics.....	163
Valieva G. F. Development of the composition of electro-ceramic materials and study of the structure and properties of samples at different temperatures.....	168
Tukhliev G. A. Development of a modular production line for the production of composite polymer sticky adhesives based on organomineral ingredients from local and secondary raw materials.....	175
Imomnazarov S.K. Selection of polymers and organomineral fillers methods of investigation of physico-mechanical and tribotechnical properties of coatings based on their mechanical engineering purpose.....	181
Vakhobova S.K. Technologies used in obtaining biogas from agricultural waste.....	186
Vakhobova S.K. From them agricultural wastes and energy.....	194
Kadirova F. M. About the effectiveness of cleaning the working area of cotton gining machines.....	199
Mamajonov M. M., Mukhtorov M. Z. The value of measurements taken into account of geodetic markings during the construction of cement-concrete covering.....	206
Sharopov B. Kh., Makhmudov F. R. Prospects and disadvantages of heating buildings using solid fuel energy.....	209

SHORT COMMUNICATIONS

Khamidov A.I., Khakimov S.R., Nuriddinov Zh.D. Modern construction of thermal materials storage.....	213
Isaboev Sh. M. In universities the value of creating a new generation of educational literature. (using the example of the subject “Mechanics”).....	215
Botirov A., Nishonov B., Babaev N. Training methodology of the topic “Work performed on milling machines”	221
Parpiev O. T. Training tools as a factor of increasing the effectiveness of the educational process.....	224

**TOLALI CHIGITNI KO'P QIRRALI QOZIQCHA SIRTIDAGI HARAKAT
TRAYEKTORIYASINI TEKIS QIRRALARI SONIGA BOG'LIQ RAVISHDA
O'ZGARISHLARINI ANIQLASH**

Djurayev Anvar Djurayevich

TTYESI, d.t.n., professor, tel: +998931813804, anvardjurayev1948@gmail.com

Haydarov Bahtiyor Abdullajon O'g'li

NamMQI, tayanch doktoranti, +998993139299, bahtiyorhaydarov944@gmail.com

Annotatsiya. Maqolada paxtani mayda chiqindilardan tozalash mashinasini ko'p qirrali qoziqchalari bo'lgan barabanlarida tajribalar natijalari berilgan. Paxta bo'lagi massasi o'zgarishini ko'p qirrali qoziqcha og'ma tekis sirtidagi harakat trayektoriyalarini turli qirralar bo'lgan holatlarga bog'langanligi aniqlandi.

Аннотация. В статье приведены результаты очистки барабанов хлопкоочистительной машины от мелкодисперсных отходов из многогранных куч. Было обнаружено, что изменение массы куска хлопка связано с тем, что траектории движения по гладкой поверхности многоугольного ворса с отклонением связаны с существующими случаями разных краёв.

Annotation: The article presents the results of experiments on drums with multi-faceted piles of a machine for cleaning cotton from small waste. It was found that the change in the mass of the cotton piece is related to the movement trajectories on the flat surface of the polygonal pile with different edges.

Kalit so'zlar: paxta xomashyosi, ko'p qirrali qoziqcha, baraban, og'ma, tekis, sirti, harakat trayektoriya, konstruksiyasi, burchak tezligi, koordinata, grafik.

Ключевые слова: хлопчатобумажная ткань, универсальный ворс, барабан, огма, плоская, поверхность, движение траектории, конструкция, угловая скорость, координата, график.

Key words: raw cotton, multifaceted pile, drum, og'ma, flat, surface, motion trajectory, construction, angular velocity, coordinate, graph.

Kirish. Mayda ifloslikdan paxta tozalash ta'sirini oshirish muhimdir. Shu bilan birga, silindrsimon qoziqli barabanlardan, shuningdek, (qoziqlar diametr bir xil) qirralaridan foydalanish tozalash texnologiyasining monotonligi tufayli paxta xomashyosini mayda ifloslikdan tozalash jarayonini yaxshilashga imkon bermaydi [1]. Paxta xomashyosini mayda ifloslikdan tozalash maydonlari kengaytirildi, shuningdek, qoziq barabanlarining aylanish chastotasining oshishi tolalar va paxta chigitlarining sezilarli darajada zararlanishiga olib keladi. Yuqoridagilarni hisobga olib paxtani mayda ifloslikdan tozalash zonasi bo'yicha eksperimental taqiqotlar o'tqazildi [2].

Tadqiqot silindrsimon qoziqli barabanlar foydalangan holda amaldagi paxta tozalash texnologiyasi va takomillashtirilgan barabanlardan foydalanganda tavsiya etilgan tozalash texnologiyasi va takomillashtirilgan qoziqli barabani qoziqlari diametrlari, qirralar soni qirrali qoziqli baraban bilan solishtirganda amalga oshirildi.

Tajribalar uch marta takrorlanish bilan amalga oshirildi. Jadvalda o'rta arifmetik qiymatlar olingan. Tavsiya qilingan konstruksiyalar orqali tozalangan paxta sifatini laboratoriya usulida aniqlangandan keyingi qiymatlardan jadval tuzilib, tajriba natijalari va sifat ko'rsatkichlari natijalarini 1-jadvalda ko'rish mumkin. Jadvaldagi natijalari bo'yicha paxtani

iflosligini tavsiya qilingan ko'p qirrali qoziqchalar olti, yeti, sakkiz qirrali qoziqchalar joylashgan baraban konstruksiyasi ishlab chiqildi, mavjudga konstruksiyaga nisbatan mayda ifloslik miqdorining kamayganligi, tozalash samaradorligi esa, 7% oshganligini ko'rinib turibdi [3].

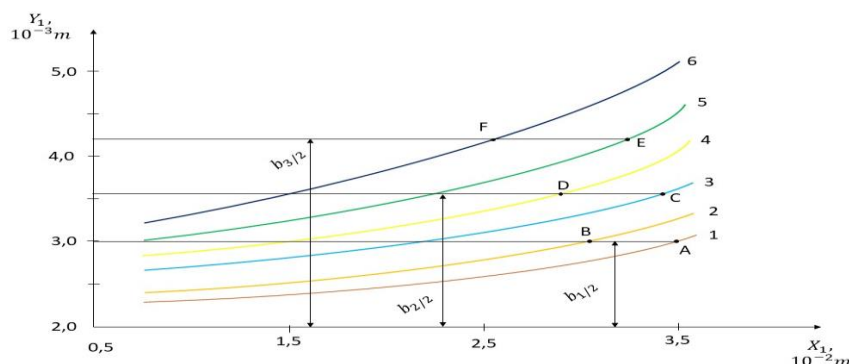
1- Jadval

Ko'rsatkichlari	Mavjud 1XK agregati 1-liniyasi	Yangi modernizatsiyalashgandan keyingi 1XK agregati 2-liniyasi
Kiruvchi paxta xomashyosi		
Namlik	8,7 %	8,7 %
Ifloslik miqdori	6.2 %	6.5 %
Tozalangan paxta xomashyosi		
Namlik	8,7 %	8,7 %
Ifloslik miqdori	5.8 %	5.8 %
Mashina tozalash effekti	61.4 %	68.4 %
Chigitning mexanik shikastlanishi	1,38 %	1,32 %

Ta'qidlash lozimki tolali chigit paxta bo'lagini qoziqcha o'rtasida joylashadi deb qabul qilinganda, uning X_1 o'qi bo'ylab maksimal siljish masofasi n/g ga teng bo'ladi. N uchlarida tolali chigitni (paxta bo'lagini) qoziqcha sirtida bo'lish vaqti olsak X_1 , Y_1 qiymatlarini bog'liqbo'ladi. Bunda Y_1 bo'ylab paxta bo'lagi trayektoriyasi kichik bo'laklanganligini inobatga olib, \dot{Y}_1 ni hisoblash yetarli darajada bo'lishi ma'lum. Yuqorida keltirilgan differensial tenglamalar sistemasi yechimini [7,8] olishda \dot{Y}_1 aniqlash muhimdir. Olingan yechimlarga misol paxta bo'lagini qoziqcha og'ma tekis sirtida bo'lish vaqtini quyidagi ifoda orqali aniqlanadi.

$$t = \frac{Y_1}{\dot{Y}_1} \tag{1}$$

Qoziqcha tekis og'ma sirti o'lchamlari qirralar soniga bog'liq bo'lgani uchun, uning sirtida tolali chigitni chegaralangan harakat trayektoriyalari aniqlanadi. 1-rasmda keltirilgan.



$$1,2-\alpha = 22,5^0; \quad 3,4-\alpha = 25,5^0; \quad 5,6-\alpha = 30^0;$$

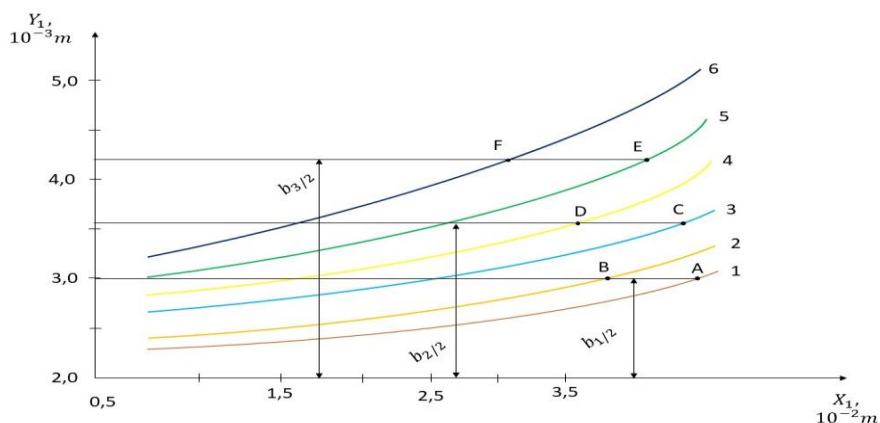
$$1,3,5-W_8 = 40c^{-1}; \quad 2,4,6 -W_8 = 45c^{-1};$$

1-rasm. Tolali chigitni ko'p qirrali qoziqcha sirtidagi harakat trayektoriyasini tekis qirralari soniga bog'liq ravishda o'zgarishlari

Qurilgan harakat trayektoriyalari tekisligiga ko'ra qoziqcha qirralar soni 6 ta bo'lganda va baraban burchak tezligi 40 c^{-1} burchakda paxta tolasi qoziqcha tekis sirtida Y nuqtaga (1-rasm 5-gradient), yani $Y_1=4,16 \cdot 10^{-3} \text{ m}$ va $X_1=3,13 \cdot 10^{-2} \text{ m}$ da chiqib ketadi. Mos ravishda baraban burchak tezligi ortishi bilan tolali chigit qoziq sirtidan tezroq chiqib ketadi, jumladan, $W_g = 45 \text{ c}^{-1}$ bo'lganida tolali chigitni ko'p qirrali qoziqcha og'ma tekis sirtida chiqib ketish nuqtasi G' bo'lganda va bunda koordinatalari $X_1=2,51 \cdot 10^{-2} \text{ m}$ va $Y_1=4,16 \cdot 10^{-3} \text{ m}$ bo'ladi.

Agarda qoziqcha qirralari soni 7 ta bo'lsa, $W_g = 40 \text{ c}^{-1}$ koordinatalari $X_1=3,39 \cdot 10^{-2} \text{ m}$ va $Y_1=3,55 \cdot 10^{-3} \text{ m}$ (C nuqtada), baraban burchak tezligi $W_g = 45 \text{ c}^{-1}$ bo'lganida, tolali chigitni tekis og'ma sirtidan chiqib ketish nuqtasi va koordinatalari $X_1=2,73 \cdot 10^{-2} \text{ m}$ va $Y_1=3,55 \cdot 10^{-3} \text{ m}$ bo'ladi. Huddi shuningdek, qoziqcha qirralari 8 ta qilib aniqlanadi $W_g = 40 \text{ c}^{-1}$ da, A-chiqish nuqtasi, koordinatalari $X_1=3,48 \cdot 10^{-2} \text{ m}$ va $Y_1=3,0 \cdot 10^{-3} \text{ m}$; $W_g = 45 \text{ c}^{-1}$ da, V-chiqish nuqtasi, koordinatalari $X_1=2,79 \cdot 10^{-2} \text{ m}$ va $Y_1=3,0 \cdot 10^{-3} \text{ m}$; Demak qoziqda qirralar soni qanchalik ortsa tolali chigit uchun tekis og'ma sirtida shuncha kam harakatlanib chiqib ketadi. Bunda chiqindilar qoziqchalar eng kam harakat zonasi bo'ladi, tasirlashishi kam bo'lib, tozalash samarasi ham kam bo'ladi. Lekin qoziqchalar qirralar soni kamayishi bilan tozalash samarasi ortsa ham, tozalarni shikastlanishi ko'payishi mumkin. Tozalash samarasini paxtani tituvchanlik darajasi bog'laganda tozalagich birinchi bosqichida 6 qirrali, o'rta bosqichida 7 qirrali va uchinchi chiquvchi bosqichida 8 qirrali qilib qoziqchalarni ketma-ketligini tozalash tavsiya etiladi.

Shuning uchun, paxta bo'lakchalari massasi har xil bo'lganida ko'p qirrali qoziqcha sirtidagi harakat trayektoriyasi turlicha bo'ladi. 2-rasmda keltirilgan.

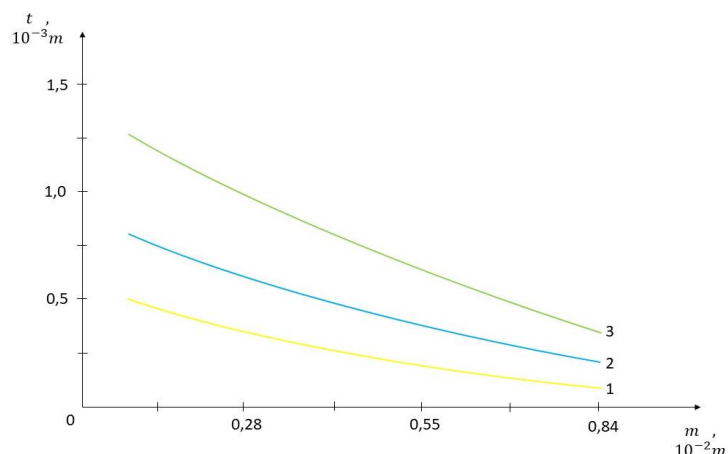


$$1,2-\alpha = 22,5^0; \quad 3,4-\alpha = 25,5^0; \quad 5,6-\alpha = 30^0;$$

$$1,3,5 - m = 0,42 \cdot 10^{-3} \text{ kg}; \quad 2,4,6 - m = 0,22 \cdot 10^{-3} \text{ kg};$$

2 -rasm. Paxta bo'lagi massasi o'zgarishini ko'p qirrali qoziqcha og'ma tekis sirtidagi harakat trayektoriyalarini turli qirralar bolgan holatlarga bog'langanligi.

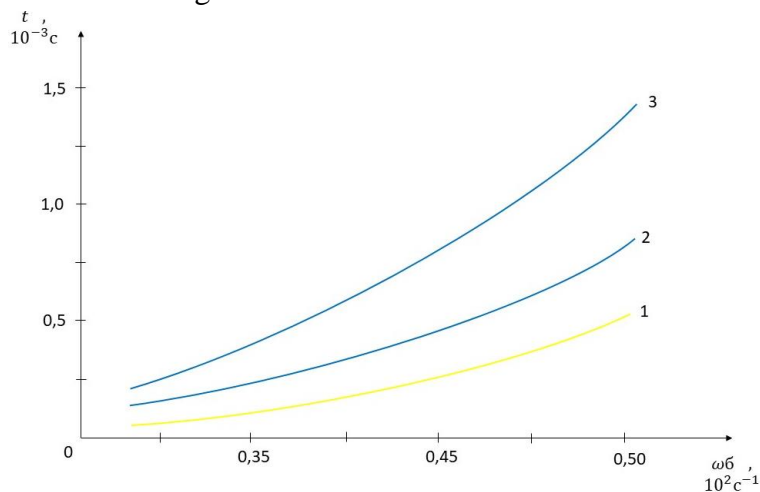
Qurilgan grafiklar tuzilishi shuni ko'rsatadiki, paxta bo'lagi massasi $0,42 \cdot 10^{-3} \text{ kg}$ bo'lganida 6-qirrali qoziqchalarda, chiqish nuqtasi E bo'lib, koordinatalari $X_1=3,52 \cdot 10^{-3} \text{ m}$ va $Y_1=4,16 \cdot 10^{-3} \text{ m}$ bo'ladi. 7-qirrali qoziqchalarda, chiqish nuqtasi C bo'lib, koordinatalari $X_1=3,62 \cdot 10^{-3} \text{ m}$ va $Y_1=3,55 \cdot 10^{-3} \text{ m}$ bo'ladi. 8-qirrali qoziqchalarda, chiqish nuqtasi A bo'lib, koordinatalari $X_1=3,84 \cdot 10^{-3} \text{ m}$ va $Y_1=3,0 \cdot 10^{-3} \text{ m}$ bo'ladi. (4-rasmda) Demak, tozalagich birinchi zonasida 6- qirrali qoziqchani barabanlar qo'yilganda paxta bo'lagi massasi $m \leq (0,84 \div 0,42)$; ikkinchi zonada 7-qirrali qoziqchani barabanlar qo'yilganda paxta bo'lagi massasi $m \leq (0,22 \div 0,42)$; uchinchi zonada 8-qirrali qoziqchani barabanlar qo'yilganda paxta bo'lagi massasi $m \leq (0,18 \div 0,20)$ bo'lishi tavsiya etiladi 3-rasmda keltirilgan.



1) 8 qirrali qoziqchada. 2) 7 qirrali qoziqchada. 3) 6 qirrali qoziqchada.

3 -rasm. Paxta bo‘lagini ko‘p qirrali qoziqcha og‘ma tekkis sirtida harakatlanib chiqib ketish vaqti uning massasiga bog‘liqlik grafiklari.

Paxta tozalash zonasida bo‘lish vaqti ortishi bilan tozalash samaradorligi ham ortadi lekin bunda tola va chigitni shikastlanishi ko‘payadi. Bu vaqt ko‘p holatda paxtani titishlik darajasiga ham bog‘liq bo‘ladi [9, 10]. Jumladan, tozalash birinchi zonasida 6-qirrali qoziqcha barabanlar shikastlaganda paxta bo‘lagi massasi $0,84 \cdot 10^{-3}$ kg gacha ortadi, uni qoziqcha og‘ma tekkis sirtidan chiqib ketish vaqti $1,25 \cdot 10^{-2}$ c dan $0,41 \cdot 10^{-2}$ c gacha kamayadi. Mos ravishda qirralar soni 8 tadan oshirilganda paxta bo‘lagini qoziqch sirtidan chiqib ketish vaqti $0,49 \cdot 10^{-2}$ dan $0,65 \cdot 10^{-2}$ gacha kamayib boradi. Buning asosiy sababi shundan iboratki, qirralar soni ortgani bilan tomonlar eni kamayadi, tolali chigit harakat trayektoriyalar ham kamayadi. Demak qoziqlar qirralar soni o‘zgartirish orqali paxta bo‘lagini tozalash zonalari bo‘lish vaqtini boshqarish mumkin bo‘ladi 4-rasmda keltirilgan.



1- 8 qirrali qoziqchada. 2-7 qirrali qoziqchada. 3-6 qirrali qoziqchada.

4-rasm. Paxta bo‘lagini ko‘p qirrali qoziqcha og‘ma tekkis sirtida harakatlanib chiqib ketish vaqtini baraban burchagi turlicha bog‘liqlik grafiklari.

Grafiklar tomoniga ko‘ra baraban burchak tezligi $0,3 \cdot 10^2$ c⁻¹ dan $0,5 \cdot 10^2$ c⁻¹ gacha ortishida 8-qirrali qoziqchali baraban qoziqchalari sirtidan paxtani chiqib ketish vaqti $0,09 \cdot 10^{-2}$ c dan $0,64 \cdot 10^{-2}$ c gacha chiziqsiz bog‘lanishda ifodalanadi. Mos ravishda 6-qirrali qoziqchalar qo‘llaniladi paxta bo‘lagini qoziqcha sirtidan chiqib ketish vaqti $0,24 \cdot 10^{-2}$ c dan $1,44 \cdot 10^{-2}$ c gacha chiziqsiz bog‘lanish ortadi. Demak, birinchi tozalash zonalarda paxtani titishini ta‘millash uchun, u ko‘proq vaqti tozalash zonalarda bo‘lishi kerak. Bunda 9-qirrali qoziqchali barabanlar

qo'llashganda va $W_{\delta} = 40c^{-1}$ da $t=(0,62\div 0,19) \cdot 10^{-2}$ c oxirgi zonada $W_{\delta} = 45c^{-1}$ da $t=(0,06\div 0,35) \cdot 10^{-2}$ c bo'lishi taminlanadi.

Хулосалар

Мақоллада пахтани майда чиқиндилардан тозалаш 1ХК mashinasini ko'p qirrali qoziqchalari bo'lgan barabanlari tajriba natijalari berilgan. Nazariy tadqiqotlar asosida tozalagich parametrlarini asoslash natijalari berilgan. Ko'p qirrali qoziqcha sirtida paxta tolasini harakat qoidalari aniqlanadi. Bog'lanish grafiklari asosida tuzilgan parametrlari tavsiya etildi.

АДАБИЙОТЛАР

1. Е.З.Зикриева. Первичная переработка хлопка сигсауи учебное пособие. Т.,Коктейль, 1999.С. 84-86.
2. Пособие по перичной обработке хлопка АО" Узпахтасаноат " Ташкент, 2019, стр. 141-150.
3. Джураев А. t dr. Очистительная секция хлопкоочистительного агрегата. Патент № 00948, Бюллю.№9,2014.
4. Djo'rayev A. 1987. Dyunomics of working mechanisms of cotton-processing machines (Tashkent:Fan) 168 p
5. Djo'rayev A, Zukhriddinov A, Mukhammedjanova S, Mavlonova I and Tursunova G 2020 Dynamics of machine aggregates with mechanisms of working bodies for cleaning cotton from impurities. Solid state texnology. Blind Peer Review Referred Journal 63(6) pp 169-81.
6. Anvar Djo'rayev, Sardor Sayitkulov, Bekzod Bozorov. Investigation of working bodies of cotton cleaning machine // Modern Innovations, Systems and Technologies, 2021,1(4).
7. Yunusov S. Z, Khaidarov A and Bobomurodov T G 2013 Machine unit with the mechanism of acomposite cylinder of technological machines Theory of achiness and working processes MNPК 2013pp 26-7.
8. Mansurova M A, Madrakhimov SH and Umarova Z M 2016 Analysis Of the Influence of the lengths of the coupler and rocker arm links on the position of the flat four-link mechanism Theory of mechanisms and machines 14 1(2)pp 21-9.
9. Djurayev A., Sayitkulov S.O. "Develoment of a Nev Design for Drying Cotton Seeds with Purpose of Efficient Use of Heat" International Journal of Advanced research In Science, Engineerring And Technology. Vol.7,Issue 4, Aprel 2020.

УДК 539.3

АЛЮМИНИЙ ҚОТИШМАЛАРИНИНГ ИККИ БЎҒИНЛИ СИНИҚ ТРАЕКТОРИЯЛАР БЎЙИЧА ДЕФОРМАЦИЯЛАНИШИДА СКАЛЯР ВА ВЕКТОР ХОССАЛАРИ

Хақимов А.

НамМҚИ, т.ф.н.,доц. +998906400040, afhakimov@gmail.uz

Хақимов Х.

НамМҚИ, талаба +998934900090, humoynxakimov123@gmail.uz

Аннотация. Анизотроп материалларни синиқ траекториялар билан деформациялантиришда вектор хусусиятларнинг кечикишини ифодаловчи боғланиш материалнинг универсал характеристикаси сифатида қабул қилиниши тажрибалар натижалари билан асосланган.

Аннотация. Результатами экспериментальных исследований анизотропного сплава по ломанным траекториям деформирования обосновано, что зависимость характеризующая запаздывание векторных свойств материала может быть принята как универсальная характеристика материала.

Abstract. The results of experimental studies of an anisotropic alloy along broken deformation trajectories substantiate that the dependence characterizing the delay of the vector properties of a material can be accepted as a universal characteristic of the material.

Калит сўзлар: анизотроп материал, оқувчанлик чегараси, деформация, вектор ва скаляр хоссалар, кучланиш, юклаш траекторияси.

Ключевые слова: анизотропный материал, предел текучести, деформация, векторные и скалярные свойства, напряжение, траектория нагружения.

Keywords: anisotropic material, yield strength, deformation, vector and scalar properties, stress, loading trajectory.

Тадқиқот ўтказишдан мақсад, изотроп материаллар вектор ва скаляр хоссаларини кечикишига доир илмий изланишлар [1, 2, 3] асосида анизотроп материалларда ушбу масалани ўрганиш.

Деформацияланиш траекторияси йўналишини кескин ўзгаришида (масалан, икки поғонали траекторияларда) анизотроп материалларда кучланишлар ва деформациялар орасидаги боғланишни ўрганиш учун алюминий АК4 қотишмаларда экспериментал тадқиқотлар амалга оширилди.

Тажибалар юққа деворли қувурсимон намуналарда амалга оширилди. Дастлаб, белгиланган деформация микдоригача чўзиб, сўнгра, чўзувчи (сиқувчи) куч ва намунага ичимдан бериладиган босимнинг микдорларини турли муносабатларини ҳосил қилиб, деформацияланиш траекторияларида синиш ҳосил қилинади.

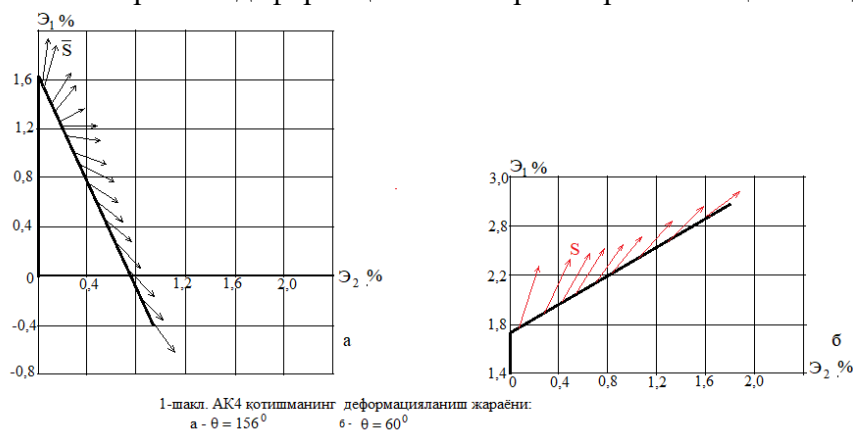
Кучланиш релаксациясини таъсирини чеклаш учун, тажибалар ўзгармас ва жуда кичик деформацияланиш тезлиги билан траекторияни синиш нуқтасида тўхтатмасдан, амалга оширилган.

Деформацияланиш траекториясининг узунлиги қуйидагича аниқланади

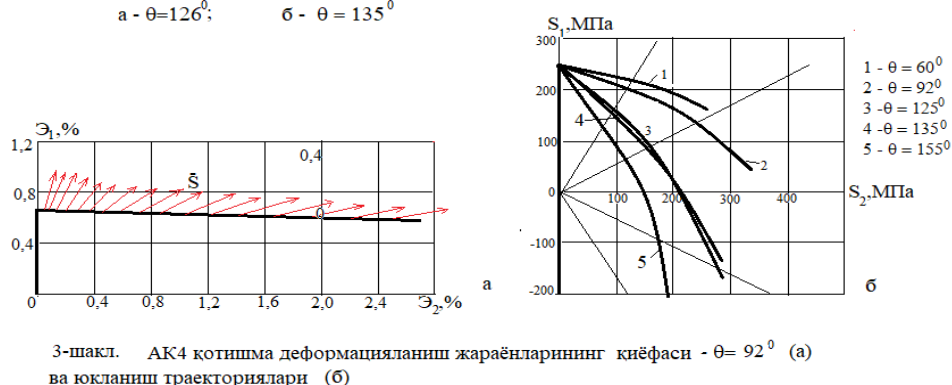
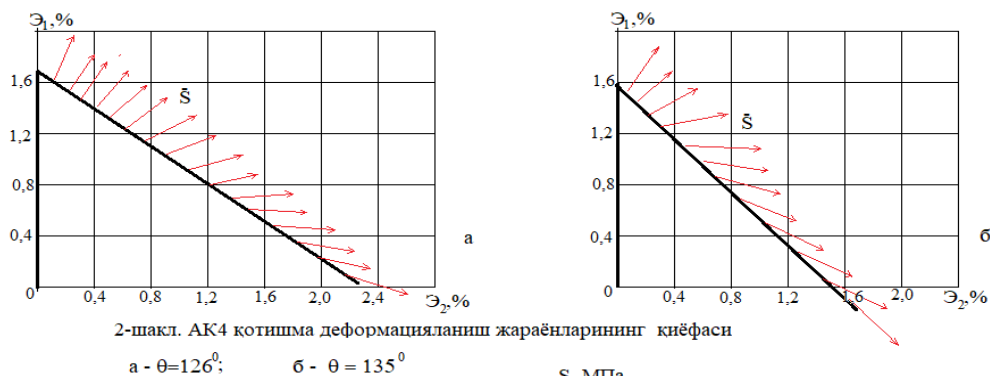
$$S = \int_0^t \frac{d|\sigma|}{dt} = s_0 + \Delta s$$

1-3 – шаклларда ўзгарилаётган материалларнинг, траекторияларнинг турли синиш бурчакларида, деформацияланиш жараёнлари акс эттирилган. Улардан кўриниб турибдики, деформацияланиш чизиғи ортиши билан вектор хосса кечикиши бартараф

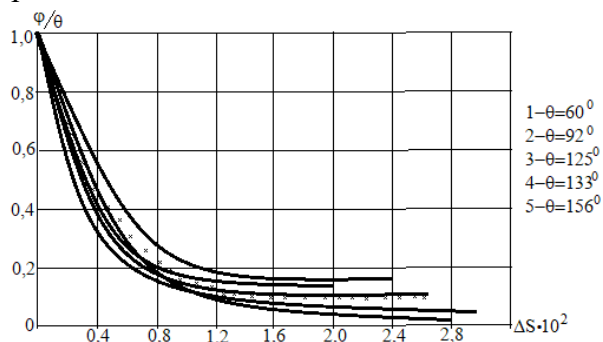
этилди. Кучланиш вектори \vec{S} деформацияланиш траекториясига яқинлашади.



Ўтказиладиган тажрибалар аниқлигини асослаш учун, синик ўқ билан деформациялантиришда ҳосил бўладиган юклаш траекторияси бўйича қайта ўтказилган тажриба дастлабки деформацияланиш траекториясини ҳосил қилиниши намоён бўлди. Бундай амалга оширилган юклаш траекториялари 3,б шаклда келтирилган.



4 – шаклда нисбий яқинлашиш бурчагининг $\varphi^* = \frac{\varphi}{\varphi_0}$ траектория узунлиги Δs га боғлиқлик графиклари келтирилган. Бу боғланиш барча траекториялар учун синиш нуктасидан бошлаб ҳисобланган. Маълумки, изотроп материаллар учун синиш нуктасидан сўнг φ^* миқдорини кескин камайиши кузатилади. Тажрибалар кўрсатдики анизотроп материалларда ҳам



4-шакл. Синиш нуктасидан кейин, нисбий яқинлашиш бурчагининг деформацияланиш траекторияси ёйининг узунлигига боғлиқлиги

$\Delta s \geq (2...3) \cdot 10^{-2}$ $\Delta s \geq (2...3) \cdot 10^{-2}$ дан φ^* миқдорини стабиллашиши кузатилади – вектор хоссалар кечикиши ниҳоясига етади.

$\varphi^*(\Delta s)$ эгри чизиқларининг ёйилиши изотроп материаллардагидан бир мунча ортиқ бўлади, аммо синиш бурчаги θ нинг айрим ўзгариш соҳасида, маълум яқинлашиши билан $\varphi^* = \varphi^*(\Delta s)$ функцияни материалнинг универсал характеристикаси деб ҳисобласа

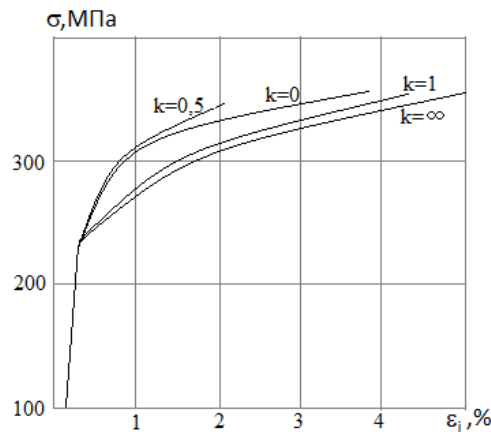
бўлади.

4-шаклда тажриба натижаларидан ташқари $c=0,91$ ва $d=0,1$ бўлганида қуйидаги боғланишга

$$\varphi^* (\Delta s, \theta, s_0) = 1 + c(d^{\Delta s} - 1)$$

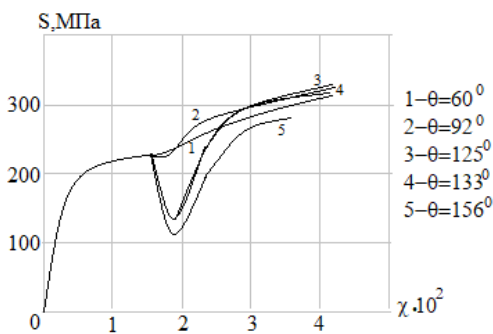
мос эгри чизиклар келтирилган.

Материалнинг оддий, нурли траекториялар бўйича юклашда деформацияланиш қонуниятларига эътибор берадиган бўлсак (5-шакл) бундай материаллар учун “ягона” деформацияланиш эгри чизиги $|\vec{S}| = \Phi(s)$ тўғрисидаги гипотеза ноўриндир. Шунинг учун икки поғонали траекториялар бўйича скаляр хоссаларни кечикиш ҳодисасини Р-р тажрибаларда ўрганиш мобайнида синиш нуқталаридан кейинги $S(s)$ боғланишларни соф чўзилишдаги боғланиш билан таққослаш лозим.

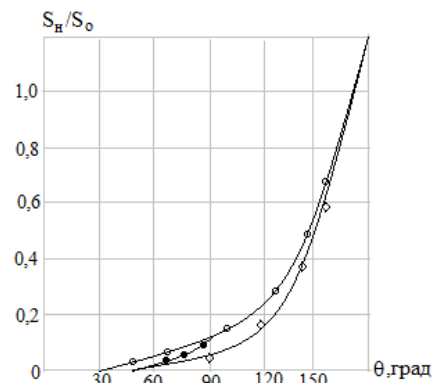


5-шакл. Деформацияланиш умумлаштирилган эгри чизиклари

6-шаклда барча синиқ ўкли траекториялар учун $S(s)$ боғланишлар тасвирланган бўлиб, ундан кўриниб турибдики деформацияланиш траекториясининг синиш нуқтасидан сўнг, кучланиш модули миқдорининг кескин камайиши кузатилади. Бу ҳодисани тажрибалардан олинган ва 7-шаклда тасвирланган S_n/S_0 ва синиш бурчаги θ орасидаги боғланиш ва айрим адабиётлардан олинган маълумотлар намоён этмоқда.



6-шакл. Кучланишлар вектори модулининг деформацияланиш траекторияси ёйи узунлигига боғлиқлиги



7-шакл. Кучланиш вектори S_n модулини S_0 кучланишга нисбатининг синиш бурчагига боғлиқлиги

Изотроп материалларда ўтказилган тадқиқотларда [4,5,6,7,8] таъкидланишича синиш нуқтасидан кейинги деформацияланишда скаляр хоссалар кечикиши изининг бартараф этилиши кузатилади, яъни $S(s)$ эгри чизиги оддий юкланишдаги $\Phi(s)$ эгри чизигига яқинлашади. 6-шаклдан кўриниб туриптики, $S(s)$ боғланиши кучланиш модулини камайишидан сўнг кескин ортиб бошлайди ва кейинги юкланишдан сўнг унинг графиги $\Phi(s)$ графикадан анча юқорида ўтади. Бундай ҳодиса анизотроп материалларда амалга оширилган p - M тажрибаларда [9,10] ҳам кузатилган. Бундай ҳодиса анизотроп материалларда p - M тажрибалар ўтказиш мобайнида [9,10] ҳам намоён бўлган. Ушбу тадқиқотларда муаллифлар $S(s)$ боғланишлар соф чўзилиш ва соф буралишда олинган $\Phi(s)$ боғланишлар билан таққосланган. Дастлабки чўзилишдан сўнг буралишдан ҳосил бўлган $S(s)$ боғланиш соф боғланишдан олинган эгри чизикга аста-секин яқинлашиб боради. Дастлабки буралишдан сўнг чўзилишдан ҳосил бўлган боғланиш соф чўзилишдан олинган эгри чизикга яқинлашиб боради.

Кучланиш ҳолати ўзгариши билан $\sigma_i - \varepsilon_i$ эгри чизиклари ва пухталаш коэффициенти турлича бўлувчи анизотроп материаллар учун $S(s)$ эгри чизиклари пластик соҳага ўтгач доимий пухталаниш коэффициентиغا эга бўлмасдан, нотекис бўлади.

АДАБИЁТЛАР

1. Васин Р.А. О связи напряжений и деформаций для траекторий деформаций в виде двухзвенных ломанных.-Прикладная механика,1965, вып.11-с.89-94
2. Коровин И.М. Некоторые вопросы пластичности материала при нагружении по траектории с ломанной точкой –Изв. АН, 1969, №3 с.152-158
3. Лебедев А.А., Ковальчук Б.И., Кульчицкий Н.М., Хакимов А.Ф. Экспериментальное исследование процессов деформирования стали по двухзвенным траекториям.-Проблемы прочности, 1988, №3, с.7-10
4. Хакимов А.Ф., Х.Исмоилов Мураккаб траекториялар бўйича деформациялантиришда конструкцион материалларни деформацион пухталаниши.- Механика ва технология, илмий журнали, 2021 йил 2-сони, 100-104 б.
5. Хакимов А.Ф.,Хакимов Х. Effekt of heat treatment process on mechanical properties of titanium alloy.- Journal of pharmaceutical negative results 2022, 13 p. 282-290
6. Хакимов А.Ф., Даминов Ж. Трансверсал изотроп материалларни оқувчанлик шарти тўғрисида. Механика муаммолари, Ўзбекистон журнали, 2017 йил 2-3-сони, 155-157 бетлар
7. Ленский В.С. Современные вопросы и задачи пластичности в теоретическом и прикладном аспектах. *-Упругость и неупругость, 1978, вып.5, с.65-96
8. Лебедев А.А., Ковальчук Б.И., Кульчицкий Н.М., Хакимов А.Ф. Влияние повышенных температур на сопротивление сплава АК4-1 деформированию и разрушению в условиях плоского напряженного состояния.-Проблемы прочности, 1987, №11, с.47-50
9. A.Hakimov Resistance of Structural Materials to Deformation in the Case of Linear and Flat Atrresses, Design Engineering (Toronto), vol 9, 2021
10. Shiratori E., Ikegami K., Kaneko K. Plastic Behaviours of Initially Anizotropic Metals affer Multi Prestrainings.Colloques internationaux du CNRS, №295, Comportement meqanique des solides anizotropes.

УДК 639.3.6.

ҲАРАКАТЛАНТИРУВЧИ КУЧ ҚИЙМАТИНИ РОТОР КОНСТРУКЦИЯСИНИНГ ИШЛАШ ПРИНЦИПЛАРИ АСОСИДА ҲИСОБЛАШ ЖАДВАЛИНИ ТУЗИШ

Дехконов Улуғбек Гофурович,
НамМҚИ доценти, т.ф.н., +998 93 242 48 51, znaniyasila7@yandex.ru

Аннотация. Ушбу мақолада вертикал ўқли ротор ботиқ қанотининг шамол босимидан ҳосил бўлган ҳаракатлантирувчи момент тенгламалари асосида ротор конструкциясининг ишлаш принципини инобатга олинган, ҳисоблашда қулай бўлган шартлар таблицаси келтириб чиқарилган.

Аннотация: В статье приведена предпочтительная таблица для расчёта движущей силы возникающей под давлением ветрового потока, учитывающего условие на основе рабочего принципа ротора вертикального осью вращения

Annotation. The article of moment gives the equations of a twisting propelling rotor with a vertical axis with a curved wing arising under the pressure of the wind flow. The relationship between dynamic, kinematic and geometric parameters is reflected in the equation.

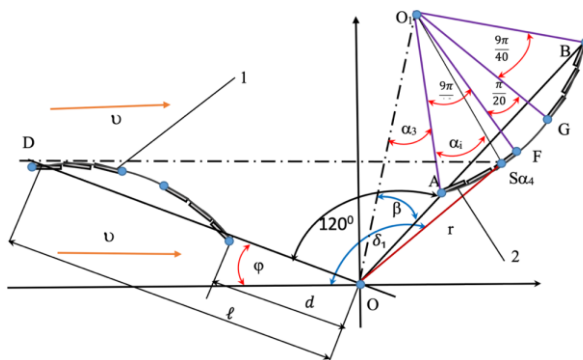
Калит сўзлар: ҳолат, сонли ҳисоб, шамол, ветер, ротор, агрегат, қанот, босим, ботиқ юза, чизикли тезлик, бурчакли тезлик, момент, интеграл чегаралари.

Ключевые слова: положения, численный метод, ветер, ротор, агрегат, крыло, давление, изогнутая площадь, линейная скорость, угловая скорость, момент, пределы интеграла

Key words: positions, numerical method, wind, rotor, unit, wings, pressure, curved area, linear velocity, angular velocity, moment, Integral chapels

Маълумки аввалги чоп этилган мақолаларимизда ботиқ юзали вертикал ўқли роторнинг ҳаракатлантирувчи моменти тенгламалари келтириб чиқарилган эди [1],[2],[3]. Роторнинг конструкцион тузилиши асосида [4], [5], [6], аниқланган ишчи ҳолатларидаги шартлар асосида ҳаракатлантирувчи кучнинг математик моделини ёзиш учун зарурий жадвал тузамиз. Тушунарли бўлиш учун момент тенгламалари индекслариға ўзгартиришлар киритамиз [7].

1-расмда тенгламаларда иштирок этувчи геометрик кўрсаткичлар белгиланганлигини кўриш мумкин. Ҳисобларни юритишда қанотнинг шамол оқими билан ҳосил қилувчи бурилиш бурчаги φ , актив ва қисман актив қанотлари ишчи юзаларининг қийматлари ўзгаришларини инобатга олувчи бурчаклар α_i эътиборга олинади [8], [9]. Унда келтирилган кўрсаткичларга, тушунарли бўлиш мақсадида индекслар киритамиз (1-жадвал).



1-расм. Ҳаракатлантирувчи куч қиймати ҳисоблашга доир

Ротор юқори яруси қанотларининг ишчи оралиқлари

Қанотлар ҳолати	φ нинг ўзгариш оралиқлари		α_S	Қанотларнинг иштироки
	φ_0 дан	φ_1 гача		
1	0	$\varphi \leq \arctg \frac{1}{\sqrt{3}} \cdot \left(\frac{1}{k} + 1\right)$	α_i боғлиқ эмас	M ₁₁ – GB M ₂₁ – AF, GB
2	$\varphi > \arctg \frac{1}{\sqrt{3}} \cdot \left(\frac{1}{k} + 1\right)$	$\varphi \leq \frac{\pi}{6}$	α_i боғлиқ эмас	M ₁₂ – AF, GB
			$\alpha_0 < \alpha_{S_4} \leq \alpha_F$ $\alpha_F < \alpha_{S_4} < \alpha_G$ $\alpha_G \leq \alpha_{S_4} \leq \alpha_B$	M ₂₂₁ – S _{α_4} F, GB M ₂₂₂ – GB M ₂₂₃ – S _{α_4} B
3	$\varphi > \frac{\pi}{6}$	$\varphi \leq \frac{\pi}{3}$	α_i боғлиқ эмас	M ₁₃ – AF, GB
			$\alpha_A \leq \alpha_{S_5} \leq \alpha_F$ $\alpha_F \leq \alpha_{S_5} \leq \alpha_F$	M ₂₃₁ – AS _{α_5} M ₂₃₂ – BS _{α_5}
4	$\varphi > \frac{\pi}{3}$	$\varphi \leq \frac{2\pi}{3}$	α_i боғлиқ эмас	M ₁₄ – AF, GB

Бунда,

-M₁₁ – GB – 1- қанотининг 1-ҳолати GB қисми актив,

-M₂₁ – AF, GB – 2 - қанотининг 1-ҳолати AF, GB қисмлари актив

-M₂₂₁ – S _{α_4} F, GB – 2-қанотнинг 2-ҳолати α_i нинг 1-оралиғида S _{α_4} F ва GB қисмлари актив

-M₂₂₂ – GB – 2-қанотнинг 2-ҳолати α_i нинг 2-оралиғида GB қисми актив ва ҳ.к.

Бу ерда ротор қанотларининг фойдали иш бажаришида нафақат бурилиш бурчаги φ , балки қисман актив қанотларнинг сояланиш бурчаги α_i ҳам муҳим роль ўйнашини инобатга олиш керак бўлади [10].

Аввалги мақолаларимизда аниқланган ҳаракатлантирувчи момент тенгламалари ([11], [12], [13]), юқорида келтирилган жадвалга кўра қуйидаги кўринишларни олади, унда интеграл чегаралари конструкциянинг ишлаш принцигига кўра ўзгаришини кўриш мумкин:

Бунда $\alpha_A = 0$; $\alpha_F = \frac{9\pi}{40}$; $\alpha_G = \frac{11\pi}{40}$; $\alpha_B = \frac{\pi}{2}$ деб белгиланган

1-ҳолат: $0 \leq \varphi \leq \arctg \frac{1}{\sqrt{3}} \cdot \left(\frac{1}{k} + 1\right)$

$$M_{11} = \frac{1}{2} c \cdot \rho \cdot h \cdot \left[\left(\int_0^{\alpha_F} (v \cdot \sin \delta - \omega \cdot r)^2 \right) \cdot r \cdot d\alpha \right]$$

$$M_{22} = \frac{1}{2} c \cdot \rho \cdot h \cdot \left[\left(\int_0^{\alpha_F} (v \cdot \sin \delta_1 - \omega \cdot r)^2 \right) \cdot r \cdot d\alpha + \left(\int_{\alpha_G}^{\alpha_B} (v \cdot \sin \delta_1 - \omega \cdot r)^2 \right) \cdot r \cdot d\alpha \right]$$

Бунда $\delta_1 = \delta + \frac{2\pi}{3}$ экани конструкциядаги қанотлар орасидаги бурчак 120° билан боғлиқ экани кўрсатилган.

2-ҳолат: $\arctg \frac{1}{\sqrt{3}} \cdot \left(\frac{1}{k} + 1\right) < \varphi \leq \frac{\pi}{6}$

$$M_{12} = \frac{1}{2} c \cdot \rho \cdot h \cdot \left[\left(\int_{\alpha_{S_4}}^{\alpha_F} (\nu \cdot \sin \delta - \omega \cdot r)^2 \right) \cdot r \cdot d\alpha + \left(\int_G^{\alpha_B} (\nu \cdot \sin \delta - \omega \cdot r)^2 \right) \cdot r \cdot d\alpha \right]$$

$$\alpha_A < \alpha_{S_4} < \alpha_F :$$

$$M_{221} = \frac{1}{2} c \cdot \rho \cdot h \cdot \left[\left(\int_{\alpha_{S_4}}^{\alpha_F} (\nu \cdot \sin \delta_1 - \omega \cdot r)^2 \right) \cdot r \cdot d\alpha + \left(\int_G^{\alpha_B} (\nu \cdot \sin \delta_1 - \omega \cdot r)^2 \right) \cdot r \cdot d\alpha \right] \alpha_F < \alpha_{S_4} < \alpha_B :$$

$$M_{222} = \frac{1}{2} c \cdot \rho \cdot h \cdot \left[\left(\int_{\alpha_{S_4}}^{\alpha_B} (\nu \cdot \sin \delta_1 - \omega \cdot r)^2 \right) \cdot r \cdot d\alpha \right]$$

3-ҳолат: $\frac{\pi}{6} < \varphi \leq \frac{\pi}{3}$

$$M_{13} = \frac{1}{2} c \cdot \rho \cdot h \cdot \left[\left(\int_{\alpha_{S_4}}^{\alpha_F} (\nu \cdot \sin \delta - \omega \cdot r)^2 \right) \cdot r \cdot d\alpha + \left(\int_G^{\alpha_B} (\nu \cdot \sin \delta - \omega \cdot r)^2 \right) \cdot r \cdot d\alpha \right]$$

$$\alpha_A < \alpha_{S_5} < \alpha_G \text{ оларилқларда } M_{231} = \frac{1}{2} c \cdot \rho \cdot h \cdot \left[\left(\int_0^{\alpha_{S_5}} (\nu \cdot \sin \delta_1 - \omega \cdot r)^2 \right) \cdot r \cdot d\alpha \right]$$

$$\alpha_G < \alpha_{S_5} < \alpha_B \text{ ораликда } M_{232} = \frac{1}{2} c \cdot \rho \cdot h \cdot \left[\left(\int_{\alpha_G}^{\alpha_{S_5}} (\nu \cdot \sin \delta_1 - \omega \cdot r)^2 \right) \cdot r \cdot d\alpha \right]$$

4-ҳолат: $\frac{\pi}{3} < \varphi \leq \frac{2\pi}{3}$

$$M_{14} = \frac{1}{2} c \cdot \rho \cdot h \cdot \left[\left(\int_0^{\alpha_F} (\nu \cdot \sin \delta - \omega \cdot r)^2 \right) \cdot r \cdot d\alpha + \left(\int_{\alpha_G}^{\alpha_B} (\nu \cdot \sin \delta - \omega \cdot r)^2 \right) \cdot r \cdot d\alpha \right]$$

$$M_{24} = \frac{1}{2} c \cdot \rho \cdot h \cdot \left[\left(\int_{\alpha_G}^{\alpha_B} (\nu \cdot \sin \delta_1 - \omega \cdot r)^2 \right) \cdot r \cdot d\alpha \right]$$

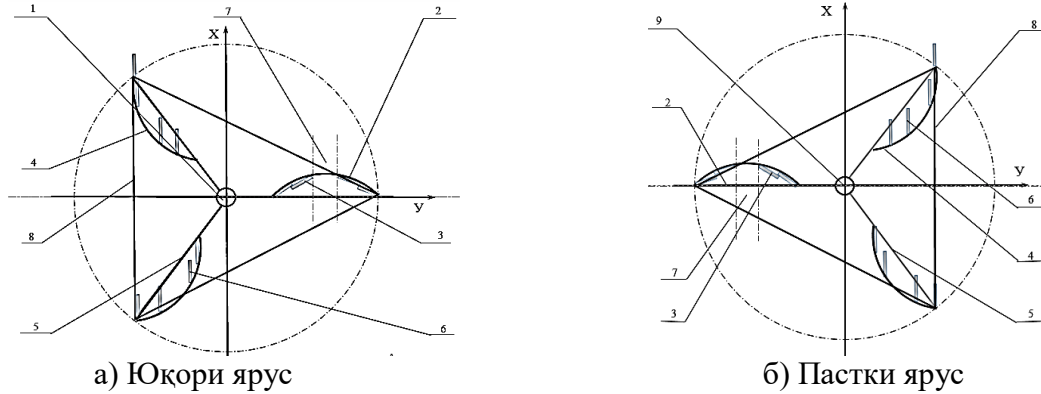
Тенгламалрда иштироик этувчи ν, ℓ, c, ρ, h ва φ қийматлар олдиндан берилади, $\delta, \beta, \gamma(\alpha)$ ифодалар чоп этилган мақолаларда келтирилган [14], [15], [16]. Шу билан бирга

$$\alpha_{S_4} = \alpha_{S_5} = \alpha_3 - \arcsin\left(\frac{r}{R} \sin(\delta + \beta - \varphi)\right);$$

эканлигини эслатамиз.

Эътибор қилсак ротор ярусининг моменти 120° оралиғида ҳисобланган. Чунки унинг даври шу ораликқа тенг. Демак, 120° да ҳисобланган момент графиги 360° га қадар яна икки марта такрорланади.

Иккинчи ярус графиги эса биринчи яруснинг графигини такрорлайди. 2-расмда ротор яруслари қанотларининг ҳолатларидан буни кўриш мумкин [17],[18],[19].



2-расм. Ротор яруслари қанотларининг жойлашуви

Юқоридагилардан англаш мумкинки, ҳаракатлантирувчи куч роторнинг юқори ва пастки яруслари ҳосил қилган энергия бирликлари йиғиндисидан юзага келади. Бундай конструкциянинг тузилишига кўра бир ярусли 6 та қанотли роторларга нисбатан рентабеллиги юқори бўлади, қанотларнинг актив ишчи даври ортади [20],[21],[22]. Бу роторнинг эффективлигини орттириш сабабларидан бири ҳисобланади.

ADABIYOTLAR

1. Gafurovich, D. U., & Sotivoldievich, Z. M. (2021). The use of non-conventional power sources is a requirement of the period. *Academicia Globe*, 2(07), 121-126.
2. Gafurovich, D. U. (2021). Analysis of the Solution and Results of the Differential Equation of Wind Aggregate Motion. *Design Engineering*, 5618-5627.
3. Ulugbek, D., & Yodgorjon, T. (2021). Rotors Of Wind Aggregates and Their Construction Problems. *International Journal of Progressive Sciences and Technologies*, 27(1), 148-154.
4. Gafurovich, D. U. (2021). Analysis of the Solution and Results of the Differential Equation of Wind Aggregate Motion. *Design Engineering*, 5618-5627.
5. Dehkanov, U. G., Makhmudov, Z. S., & Azamov, Q. S. (2022). General Equation of the Moment of a Concave Wing. *Web of Scholars: Multidimensional Research Journal*, 1(6), 70-74.
6. Махмудов, З. С., & Дехканов, У. Г. (2021). Повышение благосостояния народа-основная цель государства. *Электронный инновационный вестник*, (3), 12-14
7. Ulugbek, D., Yodgor, T., Utkirbek, O., & Kodirjon, A. (2022). Determining the optimal angular velocity of a vertical axis rotor wind unit. *Jundishapur Journal of Microbiology Research Article Published online*, 3298-3304.
8. Dehkanov, U. G., Makhmudov, Z. S., & Azamov, Q. S. (2022). Practical Equation of Torque for a Concave Wing Rotor Drive. *Web of Scholars: Multidimensional Research Journal*, 1(6), 230-234.
9. Dehkanov, U. G., Makhmudov, Z. S., & Azamov, Q. S. (2022). Practical Equation of Torque for a Concave Wing Rotor Drive. *Web of Scholars: Multidimensional Research Journal*, 1(6), 230-234.
10. Dehkanov, U. G., Makhmudov, Z. S., & Azamov, Q. S. (2022). General Equation of the Moment of a Concave Wing. *Web of Scholars: Multidimensional Research Journal*, 1(6), 70-74.
11. Gafurovich, D. U. (2021). Analysis of the Solution and Results of the Differential Equation of Wind Aggregate Motion. *Design Engineering*, 5618-5627.
12. Dehkanov, U. G., Makhmudov, Z. S., & Azamov, Q. S. (2022). General Equation of the Moment of a Concave Wing. *Web of Scholars: Multidimensional Research Journal*, 1(6), 70-74.
13. Дехқонов, У. Ғ., & Исабоев, Ш. М. (2022). Шамол агрегати фойдали қаршилиқ моментининг зарурий қиймати. *BARQARORLIK VA YETAKSHI TADQIQOTLAR ONLAYN ILMIY JURNALI*, 216-222.
14. Дехқонов, У. Ғ., Нажмиддинов, И. Б., & Уришев, Ў. Ғ. (2022). Ротор ишчи қанотларини аниқлаш. *BARQARORLIK VA YETAKSHI TADQIQOTLAR ONLAYN ILMIY JURNALI*, 199-204.
15. Дехқонов, У. Ғ., Исабоев, Ш. М., & Уришев, Ў. Ғ. (2022). Ротор моментининг характеристикаси. *BARQARORLIK VA YETAKSHI TADQIQOTLAR ONLAYN ILMIY JURNALI*, 205-215.
16. Дехқонов, У. Ғ., Нажмиддинов, И. Б., & Уришев, Ў. Ғ. (2022). Ротор ишчи

канотларини аниқлаш. BARQARORLIK VA YETAKCHI TADQIQOTLAR ONLAYN ILMİY JURNALI, 199-204.

17. Gafurovich, D. U. Analysis of the solution and results of the differential of equation of wind aggregate motion. Design Engineering, 5618-5627.

18. Жўраев, А., & Дехқонов, У. Ф. Шамол қурилмасининг ҳаракатлантирувчи моменти ва қувватининг ҳисоби, Механика муаммолари. Тошкент, №.

19. Gafurovich, D. U. (2021). Analysis of the Solution and Results of the Differential Equation of Wind Aggregate Motion. Design Engineering, 5618-5627.

20. Dehkanov, U. G., Makhmudov, Z. S., & Azamov, Q. S. (2022). Practical Equation of Torque for a Concave Wing Rotor Drive. Web of Scholars: Multidimensional Research Journal, 1(6), 230-234.

21. Dehkanov, U. G., Makhmudov, Z. S., & Azamov, Q. S. General Equation of the Moment of a Concave Wing. Web of Scholars: Multidimensional Research Journal (MRJ), Volume: 01 Issue: 06 2022 ISSN:(2751-7543), 70-74.

22. U Dekhkonov, I Najmiddinov, I Sharofiddin, K Azamov (2022). Новая конструкция ротора ветрового агрегата с вертикальной осью вращения. Journal of Northeastern university 25 (04)

UDK 621.01

TAKOMILLASHGAN BESHINCHI SINIF AYLANMA KINEMATIK JUFT USTIDA OLIB BORILGAN KO'P OMILLI TAJRIBA NATIJALARI TAHLILI

Akbarov Alisher Normatjonovich
NamMQI, t.f.f.d., PhD. alilion2090@gmail.com

Аннотация. Мақоллада texnologik mashinalarda mavjud bo'lgan, takomillashgan, beshinchi sinf aylanma kinematik juftlikgi ustida olib borilgan tajriba sinovlari bo'yicha o'tkazilgan ko'p omilli tajriba natijalari tahlili keltirilgan. Beshinchi sinf aylanma kinematik juftlik konstruksiyasi ichki silindriga ochilgan bo'ylama ariqchalari soni, ularning o'qqa nisbatan qiyalik burchagi va surkov moyining qo'llanilish bo'yicha tavsiyalar berilgan. Sinov natijalari va xulosalar bayon etilgan.

Аннотация. В статье представлен анализ результатов многофакторного эксперимента, проведенного по экспериментальным испытаниям усовершенствованной роторной кинематической пары пятого класса, имеющейся в технологических машинах. Даны рекомендации по количеству продольных канавок, открываемых во внутреннем цилиндре вращающейся кинематической пары пятого класса, углу их наклона относительно оси и применению смазочного масла. Представлены результаты испытаний и выводы.

Abstract. The article presents the analysis of the results of the multi-factor experiment conducted on the experimental tests conducted on the improved fifth-class rotary kinematic pair available in technological machines. Recommendations for the number of longitudinal grooves opened in the inner cylinder of the fifth-class rotary kinematic pair structure, their angle of inclination relative to the axis, and the use of lubricating oil are given. Test results and conclusions are presented.

Kalit so'zi: kinematik juft, moylash, bo'ylama ariqcha, ishqalanish, moment, silindr, uzunlik, yuza.

Ключевые слова: кинематическая пара, смазка, продольная канавка, трение,

МОМЕНТ, ЦИЛИНДР, ДЛИНА, ПОВЕРХНОСТЬ.

Key word: kinematic pair, lubrication, longitudinal groove, wear, number of grooves, cylinder, full factor, surface.

KIRISH.

Mashinasozlik sohasini rivojlantirishning asosiy yo'nalishlaridan biri resurstejamkor texnologik mashinalar uzellari, mexanizmlari va qurilmalarini takomillashtirish va yangilarini yaratishdir [1-4]. Zamonaviy rotorli mashinalar aylanuvchi zvenolarining tezliklari yuqori bo'lganligi sababli yangi konstruksiyadagi resurstejamkor aylanuvchi kinematik juftliklarni ishlab chiqish zaruriyati vujudga kelmoqda.

Kinematik juftliklar zvenolarning biri-biriga nisbatan harakatiga qo'yilgan cheklanishlarga bog'liq holda 5 ta sinfga bo'linadi. Agar kinematik juftni hosil qiluvchi zvenolarning oltita harakatiga (fazodagi erkin zveno 6 ta harakatga ega) beshta cheklov qo'yilgan bo'lsa, bunday kinematik juft beshinchi sinf juftligiga tegishli bo'ladi. Beshinchi sinf kinematik juftdagi zvenolarning nisbiy harakati aylanma yoki ilgarilanma bo'lishi mumkin.

Ma'lumki, beshinchi sinf aylanma kinematik juft ikkita doimiy kontaktda bo'ladigan silindrlardan iborat bo'ladi. Bunday juftlikda, ichki silindrdagi bo'rtma tashqi silindrni o'q bo'ylab harakatiga to'sqinlik qiladi, biroq silindrlar biri ikkinchisiga nisbatan aylanma harakatlanishi mumkin [5]. Aylanma kinematik juftlikning asosiy kamchiligi kinematik juftlik elementlarining ishqalanishi va yeyilishi hisobiga ish resursining pastligidan iborat. Ayniqsa, yuqori tezlikdagi ish rejimlarida ishqalanish va yeyilish yuqori bo'ladi va o'z navbatida harakat aniqligi pasayib, shovqin paydo bo'ladi [6,7].

Ish resursini va aylanma harakatni uzatish aniqligini oshirish uchun beshinchi sinf aylanma kinematik juftlikning takomillashgan konstruksiyasi ishlab chiqildi, va uning parametrlarini aniqlash bo'yich tadqiqotlar o'tkazildi [8].

MATERIALLAR VA METODLAR.

Yangi takomillashgan beshinchi sinf aylanma kinematik juftlikni ichki silindriga ochilgan, zahira moylarini saqlovchi va ishqalanuvch kontakt yuzalarni kamaytiruvchi bo'ylama ariqchalar soni, bo'ylama ariqchalarning o'qqa nisbatan qiyalik burchagi va kinematik juftliklarda qo'llaniladigan surkov moylarining qovushqoqlik koeffitsiyentlari belgilangan ta'lablarga mos bo'lishi hamda takomillashgan aylanma kinematik juftlik tashqi silindridagi yeyilish darajasi minemal bo'lishini ta'minlaydigan maqbul qiymatlarni aniqlash maqsad qilib olindi. Belgilangan maqsadga erishish uchun TOT 2^3 rejasi bo'yicha to'la omilli tajribalar o'tkazildi.

Olib borilgan nazariy va bir omilli tajribalar natijalari asosida omilning quyi sathi, asosiy va yuqori sathlari belgilab olindi (1-jadval). 1-jadvalda omillar, ularning kodlangan belgilanishlari, sathlari va o'zgarish oraliqlari keltirib o'tilgan.

1-jadval

Tabiiy qiymatdagi omillar sathlari jadvali.

Omilning nomi	Kodlash-tirilgan belgisi	Omilning xaqiqiy qiymati			Omilning o'zgarish oralig'i
		-1	0	+1	
Bo'ylama ariqchalar soni.	X_1	6	9	12	3
Bo'ylama ariqchaning aylanish o'qiga nisbatan qiyalik burchagi (grad).	X_2	0	5	10	5
Moyi qovushqoqlik koeffitsiyenti, (Pa·s).	X_3	200	280	360	80

Kinematik juftkni tadqiq qilish va tajribalarni o'tkazish uchun laboratoriya qurilmasi tayyorlandi [9]. 1-rasmda qurilmaning umumiy ko'ribishi tasvirlangan.

Tajriba o'tkazish maqsadida tayyorlangan beshinchi sinf aylanma kinematik juftlikni tadqiq etish qurilmasi ochiq konturda ishlaydi.

Texnologik mashinalarda ishlatiladigan faqat aylanma harakat qiladigan beshinchi sinf aylanma kinematik juftlik konstruksiyasining tajribaviy nusxalari takomillashtirildi.

Mavjud va takomillashgan beshinchi sinf aylanma kinematik juftlik konstruksiyasi geometrik xarakteristikalarini ishlab chiqildi. Ishlab chiqilgan konstruksiyaga, asosan, bo'ylama ariqchalar soni, geometrik o'lchamlari va materiali bilan bir-biridan farqlanuvchi beshinchi sinf aylanma kinematik juftliklar tayyorlandi.

1-rasmda keltirilgan tajriba qurilmasi quyidagilardan iborat: elektrodvigatel 1, muftalar 2, reduktor 3, beshinchi sinf aylanma kinematik juftliklar (sirpanish podshipniklari) 4, val 5, tormozlash qurilmasi 6, tenzodatchiklar 7, aylanishlar sonini aniqlovchi magnitli lazerli taxometr 8.



1-rasm. Beshinchi sinf aylanma kinematik juftlikning tadqiq qilish qurilmasining umumiy ko'rinishi

Ushbu qurilma tarkibidagi beshinchi sinf aylanma kinematik juftlikga ta'sir qiladigan qarshilik kuchlarini qo'l tormozi yordamida amalga oshiriladi. Yuritgichdan chiqayotgan aylanishlar sonini cherviyakli reduktor yordamida $1:40$ nisbatda o'zgartiriladi va inverter yordamida yuritgich aylanish chastotasini o'zgarishi hisobiga valdagi aylanishlar sonini 15-30 ayl/min oralig'ida bo'lishishi ta'minlanadi.

Kinematik juftlik validagi qarshilik momentini qo'l tormozi yordami bilan 10-200 N·m oralig'ida o'zgartirish imkoniyati mavjud.

Kinematik juftlik elementlarini tayyorlash uchun BrO₈S₁₂ rusumdagi bronza hamda uglerod miqdori 0.45% tashkil etadigan po'lat 45 markali po'lat tanlab olindi. 2-3 -rasmlarda beshinchi sinf aylanma kinematik juftlik konstruksiyasining elementlarining tajribaviy nusxalari keltirilgan.



2-rasm. Beshinchi sinf aylanma kinematik juftlikning BrO₈S₁₂ markali bronza vtulkasi (tashqi silindr)



a) b) v) g)

a-ariqchalar soni 12 ta; b- ariqchalar soni 9 ta; v- ariqchalar soni 6 ta; g- qiya bo‘ylama ariqchali;

3-rasm. Beshinchi sinf aylanma kinematik juftlikning ichki silindrlari

To‘la omilliy tajribalar Namangan muhandislik-qurilish instituti tajriba xonasida o‘tkazildi.

Kinematik juftlik tashqi silindri (2-rasm)dagi yeyilish darajasini kamaytirish va maqbul parametrlarini aniqlash uchun tayyorlangan ichki silindr (3-rasm)lar ko‘p omilliy tajribalarni o‘tkazish uchun ishchi matritsa tuzib olindi(2-jadval).

2-jadval

Tajriba o‘tkazish ishchi matritsasi.

№	Omilning kodlashtirilgan qiymati			Omilning tabiiy qiymatlari		
	x_1	x_2	x_3	X_1	X_2	X_3
1	-	-	-	6	0	200
2	+	-	-	12	0	200
3	-	+	-	6	10	200
4	+	+	-	12	10	200
5	-	-	+	6	0	360
6	+	-	+	12	0	360
7	-	+	+	6	10	360
8	+	+	+	12	10	360

Chiquvchi omillarning tajribaviy natijalari va dispersiyalari qiymatlari tajriba natijalarini umumlashtirish uchun 3 – jadvalga kiritiladi.

Tajribalar ishlab chiqilgan ishchi matritsa asosida almashtirilib o‘tkazildi.

3- jadval

Tajriba natijalarini umumlashtirish jadvali

№	Omilning kodlash-tirilgan qiymati			O‘zaro bog‘langan omillar				Tajriba o‘tkazishning randomizatsiyalangan tartibi				Qatoriy dispersiya
	x_1	x_2	x_3	x_1x_2	x_1x_3	x_2x_3	$x_1x_2x_3$	Y_1	Y_2	Y_3	\bar{Y}	$S^2\{Y\}$
1	-	-	-	+	+	+	-	0,456	0,456	0,457	0,456	0,00000033
2	+	-	-	-	-	+	+	0,424	0,423	0,424	0,424	0,00000033
3	-	+	-	-	+	-	+	0,421	0,419	0,420	0,420	0,00000100
4	+	+	-	+	-	-	-	0,392	0,389	0,390	0,390	0,00000233
5	-	-	+	+	-	-	+	0,454	0,453	0,453	0,453	0,00000033
6	+	-	+	-	+	-	-	0,412	0,413	0,414	0,413	0,00000100

7	-	+	+	-	-	+	-	0,412	0,412	0,411	0,412	0,00000033
8	+	+	+	+	+	+	+	0,377	0,374	0,375	0,375	0,00000233
<i>Jami</i>												0,000008

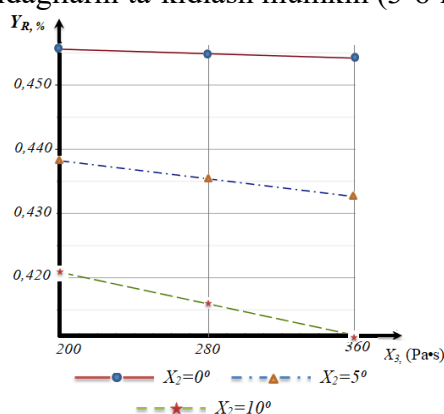
To‘la omilliy tajribalardan olingan ma’lumotlarga Qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalashtirish ilmiy tadqiqot institutining tajriba sinov bo‘limida ishlab chiqilgan “Planexp” dasturi bo‘yicha ishlov berildi. Bunda dispersiyaning bir xilligini baholashda Koxren mezonidan, regressiya koeffitsiyentlarining qiymatini baholashda Styudent mezonidan, regression modellarning adekvatligini baholashda Fisher kriteriyasidan foydalaniladi.

NATIJAR.

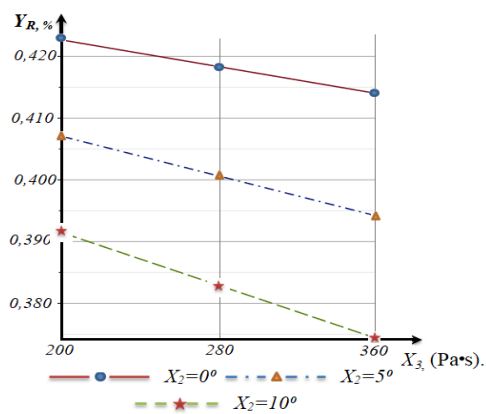
Tajriba natijalariga ko‘rsatilgan dastur bo‘yicha ishlov berilib, baholash mezonlarini adekvat ifodalovchi, Kinematik juftlik tashqi silindiridagi yeyilish darajasi bo‘yicha quyidagi regressiya tenglamasi olindi:

$$Y_R = 0,418 - 0,0174 x_1 - 0,0186 x_2 - 0,0046 x_3 + 0,000875 x_1 x_2 - 0,0018 x_1 x_3 - 0,0021 x_2 x_3$$

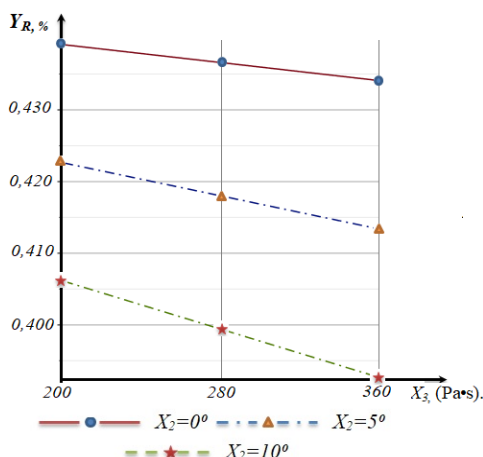
Mazkur regressiya tenglamasi va ular bo‘yicha qurilgan grafiklar tahlilidan kelib chiqib, quyidagilarni ta’kidlash mumkin (3-6-rasmlar):



$X_1=6$ ta, $X_2=0^\circ; 5^\circ; 10^\circ$ (grad),
 $X_3=200; 280; 360$ Pa·s



$X_1=9$ ta, $X_2=0^\circ; 5^\circ; 10^\circ$ (grad), $X_3=200; 280; 360$ (Pa·s)



$X_1=12$ ta, $X_2=0^\circ; 5^\circ; 10^\circ$ (grad), $X_3=200; 280; 360$ (Pa·s)

4-rasm. Kinematik juftlik tashqi silindridagi yeyilish darajasi Y_R ni ichki silindriga ochilgan bo‘ylama ariqchalar soni turlicha bo‘lganda X_1, X_2, X_3 omillarga bog‘liqlik grafiklari.

MUHOQAMA.

Ushbu grafiklardan shuni ko'rish mumkinki, kinematik juftlik ichki silindri (vali) ga ochilgan bo'ylama ariqchalar soni, ariqchalarning o'qqa nisbatan qiyalik burchagi va surkov moylarining qovushqoqlik koeffitsiyentlari ortishi o'z navbatida kinematik juftlik tashqi silindridagi yeyilish darajasini kamayishiga olib kelar ekan. Lekin ushbu ariqchalarning umumiy yuzasi ortib 10-12% dan ortib ketishi oqibatida kinematik juftlik ichki silindrining buralishga bo'lgan mustahkamligi kamayib ketishi nazariy tadqiqotlardan ko'rish mumkin.

XULOSA. Olib borilgan ko'p sonli to'liq omilli tajribalar natijalaridan shuni xulosa qilish mumkinki, taklif etilayotgan kinematik juftlik konstruksiyasini o'simlik yog'ini ishlab chiqarish uchun ishlatiladigan G-24 rusumli moy siqish mashinasga qo'llangan. O'rganishlar natijalariga ko'ra texnologik mashinaning ishchi vali aylanishlar sonining nominal qiymati 24 ayl/min bo'lganligini inobatga olib hamda ushbu ishchi valning mustahkamlik shartlarini ta'minlash, ya'ni ariqchalar ichki silindr sirti umumiy yuzasining 10 % dan oshmasligini ta'minlash maqsadida, kinematik juftlik ichki silindriga ochilgan bo'ylama ariqchalar sonini 9 ta, bo'ylama ariqchalarning o'qqa nisbatan qiyalik burchagini 10° qilib tanlab olish tavsiya etiladi.

ADABIYOTLAR

1. A. Abdulkarimov, S. M. Madaminov, and A. S. Rozaxinov, "Kinematics of a ten-link gear-lever differential transmission mechanism with antipalallogram lever contour," 2022, p. 060007. doi: 10.1063/5.0121705.
2. A. Abdulkarimov, S. Alimukhamedov, I. Saidakulov, and S. Madaminov, "Analysis of a two-roll module with an arcuate displacement of the center of rotation of the movable shaft," 2022, p. 030029. doi: 10.1063/5.0092610.
3. A. Abdulkarimov, S. Madaminov, and A. Abdullajonov, "Synthesis of a ten-link tooth-lever differential roller transmission mechanism," E3S Web Conf., vol. 304, p. 02010, Sep. 2021, doi: 10.1051/e3sconf/202130402010.
4. A. Abdulkarimov and S. Madaminov, "To the theory and practice of creating modern roller machines," IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng., vol. 1182, no. 1, p. 012001, Oct. 2021, doi: 10.1088/1757-899X/1182/1/012001.
5. Артоболевский И.И. Теория механизмов и машин.- М.: Наука, 1988. -640 с.
6. A. Bobomatov and A. Akbarov, "Study of the influence of the performance of a raw cotton cleaner on changes in the rotation speed of the peg drum," E3S Web Conf., vol. 402, p. 10030, Jul. 2023, doi: 10.1051/e3sconf/202340210030.
7. A. Djuraev, S. Madrakhimov, A. Bobomatov, A. Mahmudov, AIP Conference Proceedings 2467(1), 060008 (2022) <https://aip.scitation.org/doi/10.1063/5.0093383>
8. Djuraev A., Kenjaboev Sh., Akbarov A. Development of design and calculation of frictional force in rotational kinematic pair of the fifth class with longitudinal grooves // International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology. –Indiya. - 2018 y. №9. –P. 6759-6763
9. Sharipovich, K. S., Normatjonovich, A. A., Xusainovich, B. A., & Qahramonqizi, M. N. (2022). Fifth Class Rotary Kinematic Pair Research Device in a Vegetable Oil Production Press. INTERNATIONAL JOURNAL OF SPECIAL EDUCATION, 37(3).

УДК. 629.33

ИССЛЕДОВАНИЕ ПЛОТНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ АВТОСЕРВИСНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ В Г. НАМАНГАНЕ И ПЕРЕЧЕНЬ ПРЕДЛАГАЕМЫХ УСЛУГ

Шарипов К.А

Ташкентского Государственного экономического университета, т.ф.д. профессор

Полвонов А.С

НамИСИ, т.ф.н. доцент, nabdusattorov93@mail.ru, +998993210244.

Абдусатторов Н.А

НамИСИ, Преподаватель, nabdusattorov93@mail.ru, +998993210244

Аннотация. Рассматривается проблема городской транспортной инфраструктуры в плане обеспечения рациональной организации технического обслуживания и ремонта автомобилей по принципу оптимального размещения автосервисных предприятий на городской территории и перечня предлагаемых услуг. Выявлены факторы, позволяющие решить проблему хаотичности расположения подобных предприятий.

Abstract. The problem of urban transport infrastructure is considered in terms of ensuring the rational organization of vehicle maintenance and repair based on the principle of optimal placement of car service enterprises in urban areas and the list of services offered. Factors have been identified that make it possible to solve the problem of the chaotic location of such enterprises.

Ключевые слова: техническое обслуживание и ремонт автомобилей, автосервисные услуги, рациональное размещение, перечень предоставляемых услуг, качество, факторы, Наманганская область.

Key words: vehicle maintenance and repair, auto repair services, rational placement, list of services provided, quality, factors, Namangan region.

В Наманганской области, как и в большинстве городов Узбекистана предприятия, оказывающие услуги по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей располагаются в разных условиях (рис. 1). А в городской территории Намангана они располагаются хаотично.

Помимо прочих причин, это усугубляется ещё и точечной неструктурированной застройкой города. Известно, что в Намангане существуют проблемы с генеральным планом, на сегодняшний день этот неутвержденный документ предусматривает развитие Намангана, как многофункционального административного, промышленного, транспортного, научного и культурного центра. Рост промышленного производства прогнозируется преимущественно за счёт развития электроэнергетики, стройиндустрии и пищевой промышленности. Проблема рационализации и улучшения инфраструктуры города, в том числе и транспортной актуально не только для города Намангана и в Узбекистане в целом, но также и в зарубежных странах [1, 2].

Данные Территориального органа государственной статистики по Наманганской области говорят о том, что [3] в 2019, 2021 г.г. по Наманганской области на автосервисные услуги приходится почти половина от общего объёма всех видов услуг оказываемых в регионе, что говорит об актуальности рассматриваемой проблемы именно для данного региона. На практике эта цифра превышает официальные показатели примерно на 55%.

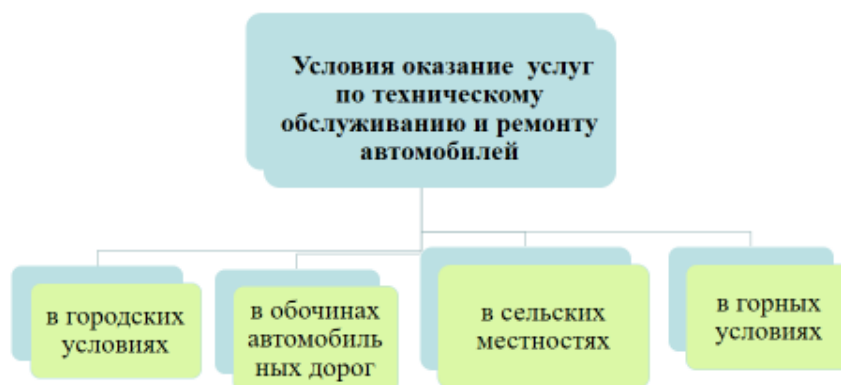


Рис. 1. Схема условия оказания услуг по техническому сервису и ремонту автомобилей

Большинство фирм принадлежат частным компаниям, автосервисные услуги в которых не удовлетворяют все условия, требуемые в системе организации и качества оказания услуг автосервиса. Основные из этих условий: месторасположение и график работы предприятия; учёт пожеланий клиентов; умеренный уровень цен; продолжительность оказания услуги; перечень предлагаемых услуг; условия оказания услуги; инфраструктура автосервиса; степень квалификация персонала; современный уровень технических возможностей СТО (станций технического обслуживания), позволяющий справляться с проблемами клиента [5]; специализация производства; степень диверсификации производства, позволяющая приобрести необходимые для реализации услуги сопутствующие товары (рис.2).

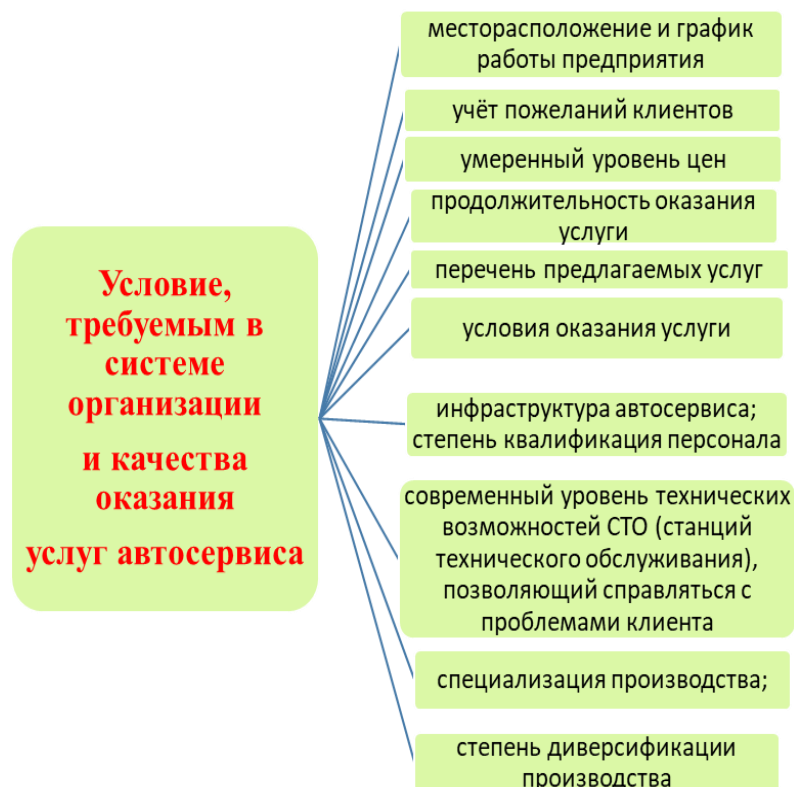


Рис.2. Схема организации и качества оказания автосервисных услуг

В Намангане услуги автосервиса частично структурированы, благодаря имеющимся дилерским центрам. На сегодняшний день спрос на автосервисные услуги имеет тенденцию к увеличению, по следующим причинам (рис.3):

1. Вновь создаваемые предприятия, предпочитают арендовать автомобили или приобретать несколько единиц автотранспортных средств, соответственно необходимости в организации сервиса в данном случае нет;
2. Предприятия средней мощности, используя сервисные принципы освобождаются от РММ (ремонтно-механических мастерских), обращаются в сервисные центры для обслуживания автотехники;
3. Фирмы больших мощностей, сохраняют ремонтные мастерские, но лишь для первого технического обслуживания и мелкого ремонта;
4. Владельцы новых и дорогих АТС (автотранспортных средств) зачастую не готовы на дополнительные затраты, связанные с организацией сервиса, в следствие не рискуют и обслуживают автомобили в автосервисных центрах;
5. Современные автомобили не дают возможности частым автовладельцам самостоятельно заниматься ремонтом;
6. Миграция населения;
7. Увеличение возраста парка автомобилей, по причине кризисной ситуации, сопровождающейся, исходя из анализа данных государственной статистики [6] ростом цен не только на новые автомобили, но и на поддержанные. Кроме того, выросли цены на оригинальные расходные материалы и, как следствие, на техническое обслуживание и ремонт автомобилей в дилерских (фирменных) центрах, а это свидетельствует о том, что автовладельцы в постгарантийный период предпочтут малые станции технического с более приемлемой стоимостью человека-часа работы.



Рис.3. Причины тенденции увеличения спроса на автосервисные услуги

На сегодняшний день к малым станциям технического обслуживания можно отнести стихийно появившиеся во многих гаражных кооперативах «предприятия», которые зачастую берутся выполнить и оказать любую работу и услугу исходя из

потребности, обратившегося клиента. Данные «кустарные» предприятия оказывают негативное влияние на формирование рынка автосервисных услуг, так как вследствие неправильной организации производственного процесса представляют собой особую большую угрозу населению, а именно: сомнительное качество оказанной услуги может привести в дальнейшем к различного рода негативным последствиям, таким как дорожно-транспортные происшествия (например, за январь 2019 г. в Наманганской области зарегистрировано 453 дорожно-транспортных происшествия (ДТП), что на 6,8% больше, чем за соответствующий период предыдущего года, более 50% из зарегистрированных ДТП в Наманганской области, произошли в результате неисправности в работе деталей и узлов автомобиля, изготовленных кустарным способом и не прошедших сертификацию) [7]; неконтролируемая утилизация отходов оказывает пагубное влияние на окружающую среду; местный бюджет не получает денежные средства (в виде налоговых поступлений) от деятельности, незарегистрированной в установленном законом порядке.

Всё вышеперечисленное говорит о том, что необходим научный подход в решении проблемы рациональной плотности размещения предприятий технического обслуживания и ремонта автомобилей, функционирующих на территории города и определения оптимального перечня предлагаемых ими услуг. В качестве практического решения этого вопроса предлагается создать дополнительный орган в структуре областного управления транспортной инфраструктурой г. Намангана, функционирование которого будет направлено на оптимальную организацию деятельности автосервисных предприятий и основано на научном подходе [8].

ЛИТЕРАТУРА

1. Hansman J., Magee C., Neufville C., Robins R., Roos D. (2006): Research agenda for an integrated approach to infrastructure planning, design, and management. In: International Journal of Critical Infrastructures, vol 2, no 2-3, pp. 146-159.
2. Markard J. (2011). Transformation of Infrastructures: Sector Characteristics and Implications for Fundamental Change. In: Journal of Infrastructure Systems, 17(3), pp. 107–117.
3. Ветрова В.Д. Мониторинг развития предприятий сферы услуг как инструмент повышения конкурентоспособности сервисного сектора экономики Ростовской области // Инженерный вестник Дона, 2012, №4 URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4p1y2012/1146
4. Карнаухов Н.Н., Мерданов Ш.М., Шефер В.В., Иванов А.А. Эксплуатация подъёмно-транспортных, строительных и дорожных машин. Строительные машины // ТюмГНГУ. 2012. 456 с.
5. Цурикова А.С., Титла И.М., Тюлькин В.А. Оптимизация структуры отраслевого органа администрации в сфере транспортного обслуживания города Ростова // Инженерный вестник Дона, 2015, № 2, ч.2 URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n2p2y2015/3018.
6. Sharipov K. A., Polvonov A.S., Abdusattorov N. A. Problems of restoring the beds of main bearings and studying the deformation-strength properties of polyurethane adhesives. International Journal of Early Childhood Special Education (INT-JECSE) DOI:10.9756/INTJECSE/V14I7.50 ISSN: 1308-5581 Vol 14, Issue 07 2022
7. Sharipov K. A., Abdusattorov N. A. Avtiservis korxonalarida ekologik menejment tizimini ishlab chiqish. Global Symposium on Humanity and Scientific Advancements Hosted From Jacksonville Florida, USA <https://conferencepublication.com>. May 30th 2022.
8. Polvonov A.S., Abdusattorov N. A. Ways to improve car service enterprises. Global

Symposium on Humanity and Scientific Advancements Hosted From Jacksonville Florida, USA <https://conferencepublication.com> May 30th 2022.

9. Polvonov A.S., Abdusattorov N. A. Avtoservis korxonalarini takomillashtirish yo'llari. International Conference on Research in Humanities, Applied Sciences and Education Hosted from Berlin, Germany <https://conferencea.org> June 30th 2022.

10. Polvonov A., Abdusattorov N. Problems of restoring the beds of main bearings and studying the deformation-strength properties of polyurethane adhesives. international journal of early childhood special education (int-jecse) doi:10.9756/intjecse/v14i7.50 issn: 1308-5581 vol 14, issue 07 2022.

11. Sharipov K. A., Polvonov A., Abdusattorov N. Theoretical aspects of territorial location modeling of automobile service enterprises. The Seybold Report ISSN 1533-9211 Doi 10.5281/zenodo.6969377.

12. Polvonov A.S1., Boydadayev M. B2., Nasriddinov A. S3., Abdusattorov N. A4. Theoretical preconditions for increasing the durability of the positions of indigenous bearings depending on the heat conductivity of connections. PalArch's Journal of Archeology of Egypt/Egyptology. ISSN 1567-214X. PJAEE, 17 (6) (2020).

13. A. Polvonov, I. Toirov, N. Abdusattorov. A study of the heat resistance of polyurethane adhesives used to repair fixed joints. (Ukraine) International scientific journal, 2016. Certificate of state registration of the printed mass media KV No. 20971-10771P2016-No. 5 2016. ISSN 2410-213X.

14. A.Polvonov, G.Tukhliev, N.Abdusattorov. Research of deformation-strength properties of polyurethane adhesive Vilad-11. Kazan, International Scientific Journal <http://www.inter-nauka.com/>. No. 5 2016. ISSN 2310-7006.

15. A. Polvonov, N. Abdusattorov. Theoretical prerequisites for increasing the durability of the seats of main bearings depending on the thermal conductivity of the joints. UNIVERSUM: TECHNICAL SCIENCES. Issue 2019, October 10(67). ISSN (print version): 2500-1272. ISSN (electronic version): 2311-5122.

16. Polvonov Abdualil1, Boydadaev Murotbek, Abdusattorov Nodirjon3. Problems Of Restoration Of Main Bearing Beds And Study Of Deformation And Strength Properties Of Polyurethane Adhesives. International Journal of Aquatic Science ISSN: 2008-8019 Vol 12, Issue 03, 2021.

17. Polvonov A.S., Abdusattorov N.A. Investigation of the heat resistance of polyurethane adhesives used to restore fixed joints. Kiev/ International scientific journal Collection of scientific papers. Issue 5, Volume 3

18. Murotbek Boydadayev¹, Soyibjon Negmatov², Abdizhalil Polvonov³, Atakhonov Khoshimzhon⁴. The dependence of physico-mechanical properties of wood-plastic composite plate materials from the content of polymer binder. Journal of Critical Reviews ISSN- 2394-5125 Vol 7, Issue 2, 2020.

19. Полвонов А., Шотмонов Д., Абдусатторов Н. Теоретические предпосылки повышения долговечности постелей коренных подшипников в зависимости от теплопроводности соединений. U55 Universum: технические науки: научный журнал. – № 10(67). Часть 1. М., Изд. «МЦНО», 2019. – 76 с. – Электрон. версия печ. публ.– <http://7universum.com/ru/tech/archive/category/1067>. ISSN: 2500-1272.

20. Polvonov A.S., Normirzaev A.R., Khabibullaev A.X., Tuxliev G.A., Shotmonov D.S., Valieva G.F. Study of physico-mechanical properties of the polyurethane adhesive. Austrian Journal of texnikal and Natural Sciences, № 11/12/2014. Vienna. 93-96 pg.

21. Polvonov A., Abdusattorov N. Problems of restoring the beds of main bearings and studying the deformation-strength properties of polyurethane adhesives. International Journal of Early Childhood Special Education (INT-JECSE) DOI:10.9756/INTJECSE/V14I7.50 ISSN: 1308-5581 Vol 14, Issue 07 2022

УДК. 629.33

РЕАЛИЗАЦИЯ ЗАДАЧИ РАЗМЕЩЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ АВТОСЕРВИСА В СРЕДЕ ANYLOGIC

Шарипов К.А

Ташкентского Государственного экономического университета, т.ф.д. профессор

Полвонов А.С

НамИСИ, т.ф.н. доцент, nabdusattorov93@mail.ru, +998993210244.

Абдусатторов Н.А

НамИСИ, Преподаватель, nabdusattorov93@mail.ru, +998993210244

Аннотация. В данной статье рассмотрены используемые блоки при моделировании, процесс моделирования размещения предприятий автосервиса в среде AnyLogic, структура модели, блок-схема процесса и полно-факторного эксперимента.

Abstract. This article discusses the blocks used in modeling, the process of modeling the placement of car service enterprises in the AnyLogic environment, the structure of the model, the flowchart of the process and the full-factor experiment.

Ключевые слова: автосервис, проектирование, методы, имитационное моделирование, поток, размещение предприятий, модель, массовое обслуживание, предприятия, обслуживание, система, заявка, очередь, место возникновения заявки, среда, структура транспортной сети, средняя скорость движения, среднее количество обращений, места концентрации автомобилей, блок-схема, активный и пассивный эксперимент, планирование эксперимента, матрица планирования, полно-факторный эксперимент, концентрация загрязняющих веществ.

Key words: car service, design, methods, simulation, flow, location of enterprises, model, mass service, enterprises, service, system, application, queue, place of origin of the application, environment, structure of the transport network, average speed, average number of calls, places of concentration of cars, flowchart, active and passive experiment, experiment planning, planning matrix, full-factorial experiment, pollutant concentration.

Введение. Сеть автосервисного предприятия (АСП) относится к сложным организационно-техническим системам, поэтому при её проектировании наиболее целесообразно использовать методы имитационного моделирования, поскольку при этом входные потоки не ограничиваются требованиями стационарности, однородности, отсутствием последействия и т.п., что позволяет в результате моделирования получить данные, соответствующие реальной картине [1].

Проблема, возникающая при использовании имитационного моделирования при размещении АСП, заключается в том, что такие модели являются многофакторными, причем при создании сети сервисных предприятий приходится ориентироваться на существующую инфраструктуру, которая тем или иным образом будет влиять на создаваемую модель.

В связи с этим при размещении предприятий автосервиса применяли имитационное моделирование AnyLogic. AnyLogic – инструмент имитационного моделирования, поддерживающий на единой платформе все существующие подходы дискретно-событийного и непрерывного моделирования. Он имеет развитый базовый язык дискретного и смешанного дискретно-непрерывного моделирования, на основе которого построена библиотека Enterprise Library. С её помощью можно создавать модели систем массового обслуживания. Так как процесс возникновения потока заявок и их обслуживания предприятиями автосервиса представляет собой систему массового обслуживания, при проектировании модели целесообразно использовать дискретно-событийный (процессный) подход [2].

Метод. При моделировании системы автосервиса используются следующие блоки (рис.1) [2]:

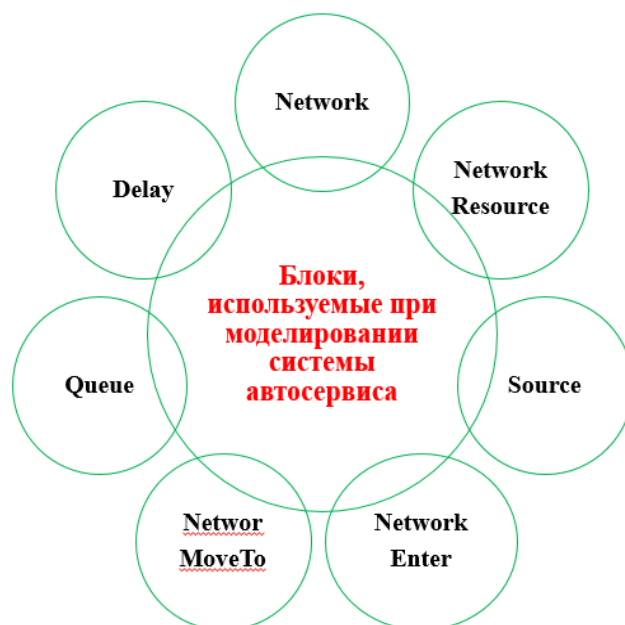


Рис.1. Блоки, используемые при моделировании системы автосервиса

- 1) Network – задает транспортную сеть (совокупность дорог, перекрестков, развязок, предприятий автосервиса, мест концентраций АТС (стоянки, гаражи, дворы));
- 2) NetworkResource – описывает предприятия автосервиса сети;
- 3) Source – генерирует поток заявок на обслуживание автомобилей;
- 4) NetworkEnter – указывает место возникновения заявки в сети;
- 5) NetworMoveTo – перемещает заявки на предприятия автосервиса;
- 6) Queue – моделирует очередь на обслуживание;
- 7) Delay – задерживает заявки на заданное время (имитирует обслуживание автомобилей на АСП);
- 8) NetworkExit – удаляет заявки из транспортной сети;
- 9) Sink – уничтожает заявки (конечная точка потока заявок).

Результаты. Процесс моделирования размещения предприятий автосервиса в среде AnyLogic начинается с создания группы анимационных фигур (pivot), характеризующих текущее состояние транспортной инфраструктуры (дороги, перекрестки, места концентрации автомобилей, допустимые места дислокации предприятий автосервиса). Дорожная сеть создается с помощью инструмента PolyLine (Ломаная); а перекрестки, автосервисные предприятия и места дислокации автомобилей – инструмента Rectangle (Прямоугольник) (рис. 2) [20].



Рис. 2. Фрагмент модели транспортной сети

С помощью описанных выше блоков создается анимация изображения содержимого транспортной сети. Специализация на фигурах транспортной сети показывает блок Network. Здесь же задается скорость движения автомобилей: $speed = k \cdot v$, где k – коэффициент, преобразующий реальную скорость в модельную ($k=1700$, рассчитывается по исследованиям), v – средняя скорость движения автомобилтq ($v=40$ км/ч).

В блоке Source генерируется поток заказов. Формула частоты появления заказов выглядит следующим образом:

$$\text{Interarrival Time} = poisson\left(\frac{a \cdot b \cdot c}{\text{Lambda}(p)}\right),$$

где a – среднее количество обращений p -го места концентрации автомобилей за день, $a = 0.018$; b – коэффициент перевода реального времени в модельное ($b = 2357$, рассчитывается путем исследования); c – изменение количества обращений в день i -го месяца; $\text{Lambda}(p)$ – количество автомобилей p -го места накопление автомобилей.

В блоке NetworkEnter указывается место появления заказа в сети: $dest = animation.restangle(q)$, где $restangle(q)$ является источником формирования порядка q .

Блок NetworMoveTo доставляет автомобили по сети от места накопления до автосервиса: $dest = animation.autoservice(y)$, где $autoservice(y)$ – ближайший y -ой автосервисный преприятий к q -го.месту размещения заказа.

В блоке Delay обслуживается заявка. Он показывает количество постов и время обслуживания заявки: $delayTime = exponential(time(j))$, где $time(j)$ – среднее время обслуживания j -го вида автотранспортнкх средств.

Структура модели для N источниковjд возникновения спроса на услуги автосервиса и автосервисного предприятия M принимает вид на рисунке 3.

Сгенерированная заявка (автомобиль) переходит от i -го места возникновения спроса (Source) на ближайшее j -ое автосервисное предприятие для обслуживания через i -ый блок Exit в j -ый блок Enter. Модель для определения ближайших автосервисных предприятий для каждого источника возникновения потока заявок реализована с использованием следующих блоков (рис. 4):

- 1) NetworkSeizeQ – занимает ближайшие ресурсы статического типа (автосервисные

- предприятия);
 2) NetworkRelease – освобождает статический ресурс.

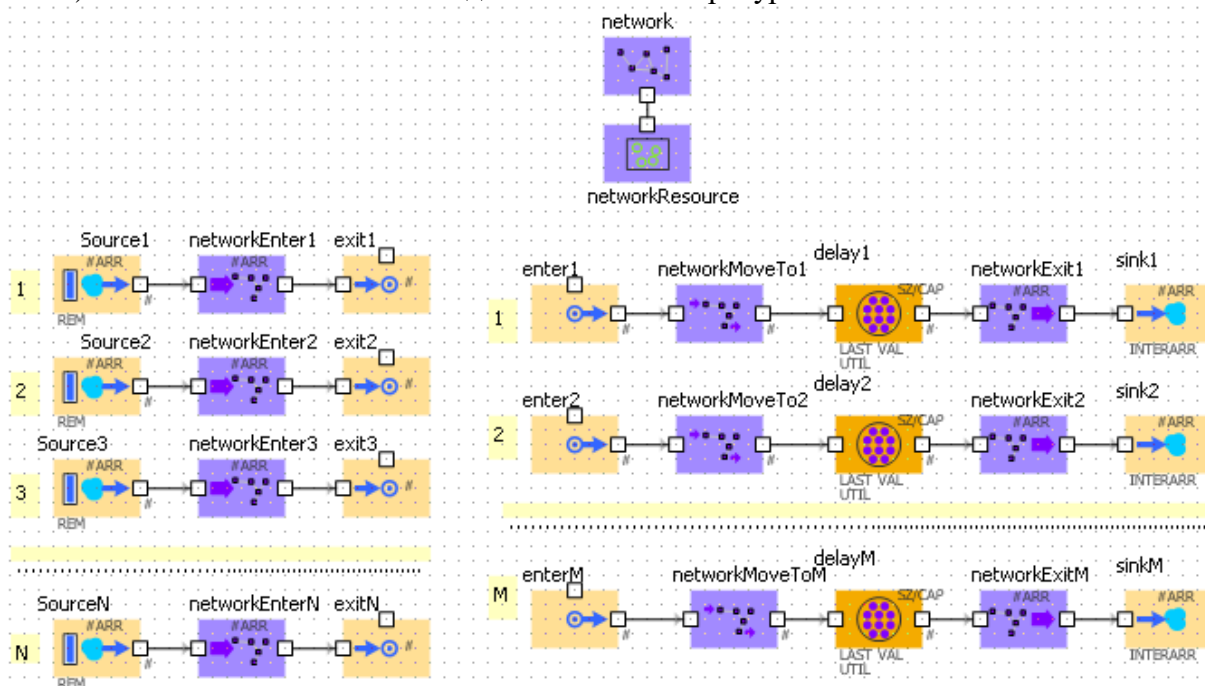


Рис. 3. Модель функционирования системы автосервиса, реализованная в AnyLogic

Для повышения эффективности эксперимента при минимальных затратах материальных ресурсов и времени необходимо разработать план эксперимента. Согласно теории планирования экспериментов, различают активные и пассивные эксперименты [5].

Активный эксперимент позволяет быстрее и эффективнее решать исследовательские задачи, но сложнее, требует больших материальных затрат и может препятствовать нормальному развитию технологического процесса. Иногда нет возможности провести активный эксперимент. Тем не менее, учитывая его преимущества, предпочтение было отдано активному эксперименту.

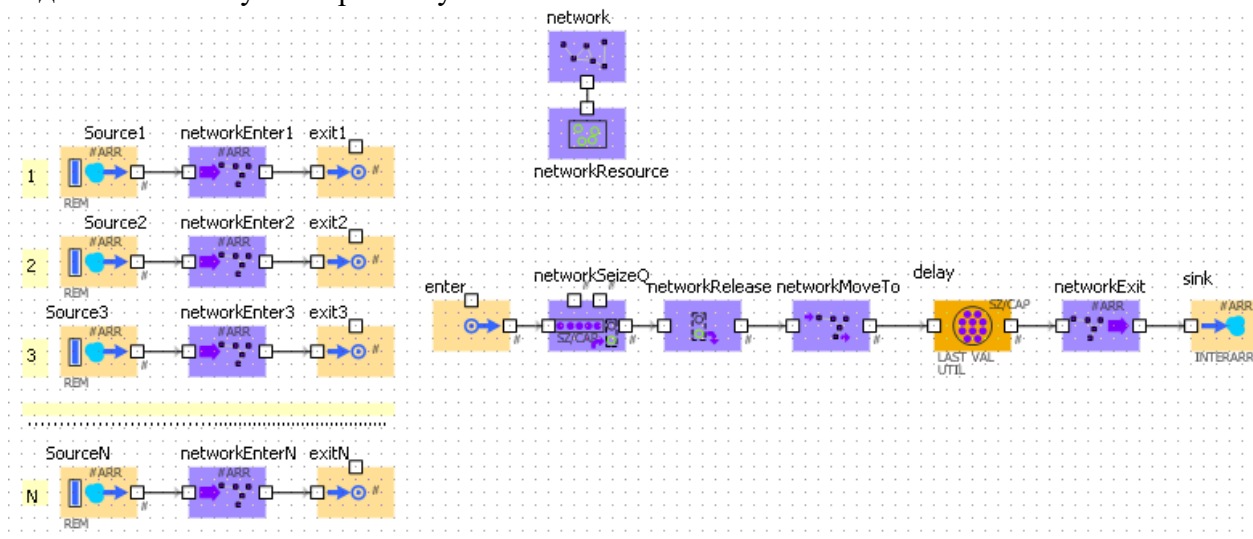


Рис. 4. Модель определения ближайшего АСП для каждого источника возникновения спроса

Блок-схема процесса создания модели в среде AnyLogic представлена на рис. 5.

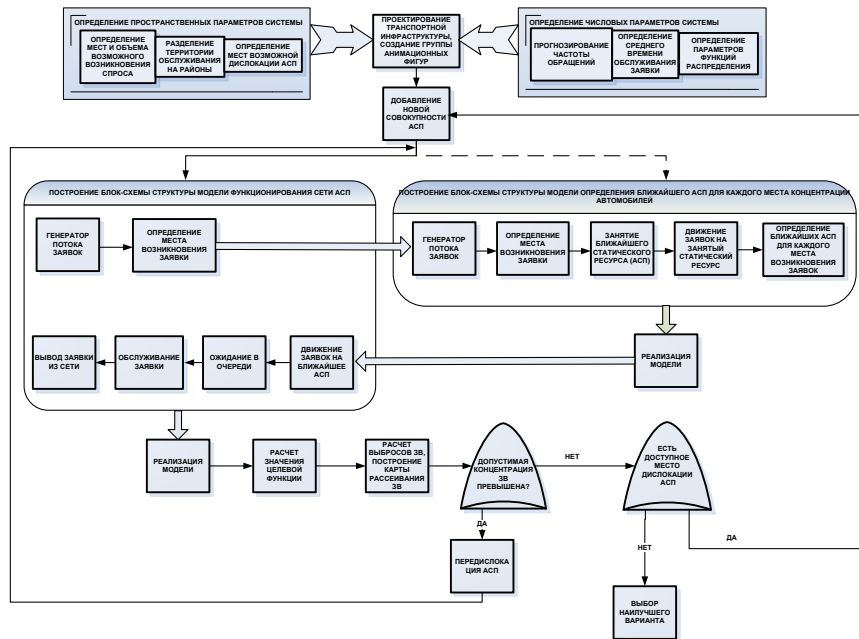


Рис. 5. Блок-схема моделирования размещения АСП

Активный эксперимент проводился методом полного факторного эксперимента типа 2^k [13].

Матрица планирования полного факторного эксперимента, в которой используются кодированные значения факторов: +1 и -1, приведена в табл. 1.

Таблица 1

Матрица планирования эксперимента 2^k

№ итерации	x_1	x_2	...	x_k	y
1	-1	-1	...	-1	y_1
2	-1	+1	...	+1	y_2
...
N-1	+1	+1	...	-1	y_{N-1}
N	+1	+1	...	+1	y_N

Полнофакторный эксперимент проводился для каждого q -го плана территориального размещения АСП, для которого определялось число факторов k_q эксперимента. Таким образом, число итераций такого представления вычисляется по формуле:

$$N = \sum_{q=1}^P 2^q,$$

где P – число автосервисных предприятий в окончательном плане размещения (максимально возможное количество АСП). Для того, чтобы уменьшить количество N , необходимо добавлять в каждый последующий план не одно предприятие, а совокупность предприятий.

Заключение. Исходя из выше перечисленного была разработана на основе процессного подхода и реализована в среде AnyLogic имитационная модель территориального размещения АСП для г. Намангана, а также с помощью модели были построены планы возможного территориального размещения с учетом источников возникновения спроса на ТО и ремонт, для которых определялось оптимальное число постов обслуживания, после чего производился детальный анализ полученных планов.

ЛИТЕРАТУРА

1. ANYLOGIC: Руководство пользователя / СПб: ООО «Eks Djei Teknologijc», 2005. – 440 с.
2. ANYLOGIC: Учебное пособие по Enterprise Library / СПб: ООО «Eks Djei Teknologijc», 2005. – 117 с.
3. Glover F.(Ed.) Tabu search methods for optimization. Feature Issue of European J. Oper. Res. v106 (1998), № 2–3.
4. Laguna, M. and Marti R. (2002) «The OptQuest Callable Library», Optimization Software Class Libraries, Stefan Voss and David L. Woodruff (Eds.) 193-218, Kluwer, Boston.
5. Polvonov A., Abdusattorov N. Problems of restoring the beds of main bearings and studying the deformation-strength properties of polyurethane adhesives. international journal of early childhood special education (int-jecse) doi:10.9756/intjecse/v14i7.50 issn: 1308-5581 vol 14, issue 07 2022.
6. Polvonov A.S1., Boydadayev M. B2., Nasriddinov A. S3., Abdusattorov N. A4. Theoretical preconditions for increasing the durability of the positions of indigenous bearings depending on the heat conductivity of connections. PalArch's Journal of Archeology of Egypt/Egyptology. ISSN 1567-214X. PJAEE, 17 (6) (2020).
7. Polvonov A.S., Abdusattorov N. A. Ways to improve car service enterprises. Global Symposium on Humanity and Scientific Advancements Hosted From Jacksonville Florida, USA <https://conferencepublication.com> May 30th 2022.
8. Polvonov A.S., Abdusattorov N. A. Avtoservis korxonalarini takomillashtirish yo`llari. International Conference on Research in Humanities, Applied Sciences and Education Hosted from Berlin, Germany <https://conferencea.org> June 30th 2022.
9. Shannon, Robert E. Systems simulation – the art and science / Robert E. Shannon. – Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs New Jersey USA, 1975.
10. Sharipov K. A., Abdusattorov N. A. Avtiservis korxonalarida ekologik menejment tizimini ishlab chiqish. Global Symposium on Humanity and Scientific Advancements Hosted From Jacksonville Florida, USA <https://conferencepublication.com>. May 30th 2022.
11. Sharipov K. A., Polvonov A., Abdusattorov N. Theoretical aspects of territorial location modeling of automobile service enterprises. The Seybold Report ISSN 1533-9211 Doi 10.5281/zenodo.6969377.
12. Sharipov K. A., Polvonov A.S., Abdusattorov N. A. Problems of restoring the beds of main bearings and studying the deformation-strength properties of polyurethane adhesives. International Journal of Early Childhood Special Education (INT-JECSE) DOI:10.9756/INTJECSE/V14I7.50 ISSN: 1308-5581 Vol 14, Issue 07 2022
13. Адлер, Ю.П. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий. Издание второе переработанное и дополненное / Ю.П. Адлер, Е.В. Маркова, Ю.В. Грановский. – М.: «НАУКА», 1976. – 279 с.
14. Карпов, Ю. Имитационное моделирование систем. Введение в моделирование с Any Logic 5 / Ю. Карпов. – СПб.: БХВ-Петербург, 2006. – 400 с.:ил.

15. Кельтон, В. Имитационное моделирование. Классика CS. 3-е изд. / В. Кельтон, А. Лоу – СПб.: Питер; Киев: Издательская группа ВНУ, 2004. – 847 с.: ил.
16. Кобелев, Н.Б. Качественная теория больших систем и их имитационное моделирование: пособие для разработчиков имитационных моделей и пользователей / Н.Б. Кобелев. — М.: ООО «Принт-Сервис», 2009. – 86 с.
17. Кобелев, Н.Б. Качественная теория больших систем и их имитационное моделирование: пособие для разработчиков имитационных моделей и пользователей / Н.Б. Кобелев. — М.: ООО «Принт-Сервис», 2009. – 86 с.
18. Кобелев, Н.Б. Основы имитационного моделирования сложных экономических систем: Учеб пособие / Н.Б. Кобелев. – М.: Дело, 2003. – 336 с.
19. Количество автомобилей в России / «Автостат», 2009. – URL: <http://www.autostat.ru/view.asp?t=1&n=7>. Дата обращения: 16.11.2009.
20. Маврин, В.Г. Моделирование проектирования сети предприятий легкового автомобильного сервиса / В.Г. Маврин, И.В. Макарова, Р.Г. Хабибуллин // Современные информационные технологии в науке, образовании и практике: материалы VIII всероссийской научно-практической конференции (с международным участием) – Оренбург: ИПК ГОУ ОГУ, 2009. – С. 570-573.
21. Славутский, Л.А. Основы регистрации данных и планирования эксперимента: Учебное пособие / Л.А. Славутский. – Чебоксары: ЧГУ, 2006. – 200 с.

УДК.631.313.2

КОМБИНАЦИЯЛАШГАН КАРТОШКА ЭКИШ МАШИНАСИНИ ТАКОМИЛЛАШТИРИШ

Дускулов Абдусаттар Ахадович
ТИҚХММИ МТУ, т.ф.н, доц. +9989756565242 duskulov_1946@mail.ru

Махмудов Хусанбой Султонхожаевич
НамМҚИ, докторант +998974226076 husan_m@rambler.ru

Мамадалиев Аброр Муродиллаевич
НамМҚИ, докторант +998917570094, abrdt00@gmail.com

Юлдашев Одилжон Тошпулатович
ҚДПИ, катта ўқитувчи +998975552522 dost8400@gmail.com

Аннотация. Мақолада қишлоқ хўжалиги экинларини етиштиришда қўлланилаётган инновацион технологияларнинг таҳлили берилган, улар асосида ғўза қатор ораларида етиштирилган ғалладан бўшаган экин майдонларига йўлаклар ишлов бериб, бир йўла ўғитлаш ва картошка уруғларини экиш мумкинлиги асослаб берилган. Комбинациялаштирилган картошка экиш машинасининг тузилиши ва технологик иш жараёни тўғрисида маълумотлар баён қилинган.

Аннотация. В статье приведен анализ интенсивных технологий, применяемых при возделывании сельскохозяйственных культур, на основе которых предложена технология полосной обработки почвы позволяющий с одновременным внесением удобрений и посадки картофеля, на полях освободившихся от озимых, ранних овощей и промежуточных культур. Приведены также, сведения об устройстве и технологического

процесса работы комбинированной картофелесажалки.

Abstract: The article provides an analysis of some technologies used in the cultivation of agricultural crops, on the basis of which the technology of strip tillage is proposed, which allows for the simultaneous application of fertilizers and planting of potatoes in fields freed from winter crops, early vegetables and intermediate crops. Information is also provided on the design and technological process of operation of a combined potato planter, which ensures simultaneous strip tillage, fertilization and potato planting.

Калит сўзлар: энергия, ресурс, технология, тупроқ, ғалла, картошка, анғиз, комбинациялаштирилган, секция, ишчи қисм, картошка экиш машинаси.

Ключевые слова: энергия, ресурс, технология, почва, зерновые культуры, картофель, стерня, комбинированные, секция, рабочая часть, картофелесажалка.

Key words: energy, resource, technology, soil, grain crops, potatoes, stubble, combined, section, working part, potato planter.

Кириш. Дунёда деҳқончилик маҳсулотлари таннархини камайтириш, тупроқни, сувни, тупроқдаги биологик хилма-хилликни асраш, ҳимоялаш йўналишида ресурс тежамкор технологиялар ва техникаларни қўллаш ишлари кенг амалга оширилиб келинмоқда. Тупроққа ишлов бериш технологиясида, ишов берилган тупроқ таркиби ва юзасида ўсимлик қолдиқлари билан таъминлаб боришга алоҳида эътибор қаратилмоқда..

Кейинги йилларда бутун дунё бўйлаб суғорилиб фойдаланиладиган экин майдонлари юзаси тупроғи сув ва ҳаво эрозиясига учраш жараёнининг кучайиши, тупроқ структурасига ва унумдорлигига таъсир кўрсатадиган микрофауна ва флора миқдорлари камайиши кузатилган [1, 2, 3]. Шунинг учун дунёнинг кўплаб мамлакатларида тупроқ унумдорлигини сақлаш мақсадида ресурстежамкор (No-till) технологиялар қўлланилмоқда. Бундай технологиялар АҚШ, Аргентина, Австралия, Бразилия, Канадада нисбатан кенг қўлланилмоқда ва тупроқнинг унумдорлигини яхшилаш, ундаги микрофауна ва микрофлораларнинг ривожланишига эришган. Бундай технологиялардан фойдаланиб, мамлакатимизнинг суғорилаб экин экиладиган майдонлар тупроғи унумдорлигини сақлаш ва яхшилаш, ундаги микрофауна ва микрофлораларнинг ривожланиши учун қулай шароит яратиш мумкин.

Тадқиқот материаллари ва методлари.

Ҳозирги пайтда мамлакатимизнинг деҳқончилик қилинадиган 1 миллион 186,7 минг гектар суғориладиган экин майдонларига кузги бошоқли экинлар экиш режалаштирилган [4]. Шулардан 452 минг гектар (38%) экин майдонлар очик ва текис майдонларни, 737,5 минг гектар (62%) экин майдонлари эса ғўза етиштирилган экин майдонларини ташкил қилади. Республикамизда деҳқончилик қилиш учун ноёб тупроқ-иклим шароитга эга бўлганлиги сабабли, экин экиладиган майдонлардан рационал фойдаланиш, аҳолини сифатли ва мўл қишлоқ хўжалик маҳсулотлари билан таъминлаш мақсадида ғалладан, эртаги сабзавот ва оралиқ ўсимликлардан бўшаган экин майдонларига турли хил: картошка, маккажўхори, кунгабокор ва бошқа такрорий экинлар экиш ва улардан сифатли ва юқори маҳсулотлар етиштириш мақсадга мувофиқдир [6-19].

Бунинг учун текис ва очик ҳамда ғўза қатор ораларида етиштирилган ва ғалласи йиғиштириб олинган экин майдонларига такрорий экинлар, жумладан картошка экиш мумкин. Чунки картошкаларни ёзги мавсумда экиш муддати худди шу пайтларга тўғри келади [3]. Бунда картошка ва бошқа экинларни экиш учун ғалладан, эртаги сабзавот ва оралиқ экинлардан бўшаган экин майдонлари ўсимлик қолдиқларидан тозаланади, тупроқ қатламини ағдармасдан шудгорланади, чизелланади, мола бостирилади ва экиш ишлари амалга оширилади. Экин майдони тупроғига бундай ишлов бериш тупроқнинг тўлик

юмшатилишини, унинг ҳаво билан тўйинтирилиш жараёнининг яхшиланишини, экин қолдиқлари, зараркунандалар, органик ва яшил ўғитларнинг тупроқ билан тўлиқ қўмилишини таъминлайди. Аммо, майдон юзаси тупроғининг юмшатилиши, унинг эрозияга чалинишини кучайтиради, микроалоқа балансининг бузилиши ва “парник эффекти” ҳосил бўлишига олиб келадиган тупроқдаги углероднинг ҳавога ажралиб чиқиб кетишига сабаб бўлади. Булар тупроқнинг унумдорлигига салбий таъсир кўрсатади.

Бундан ташқари, экин майдонини шудгорлаш, чизеллаш ва мола бостириш ишларини тўлиқ амалга ошириш учун бир қатор агрегатлардан фойдаланишга тўғри келади. Улардан фойдаланиш эса ёнилғи, энергия, ресурс ва турли харажатларнинг кўп сарфланиши билан бир қаторда ишлов берилган экин майдони тупроғи шудгорлаш, чизеллаш ва мола бостириш агрегатлари ғилдираклари ва ишчи қисмлари таъсирида зичланади. Бундай ҳолат экилган экиннинг ривожланиши ва ҳосил беришига салбий таъсир кўрсатади.

Юқорида баёни келтирилган ресурстежамкор технологиялардан бири тупроққа йўлаклар ишлов бериш технологияси (Strip-till) бўлиб, унда экин майдонининг ўсимлик уруғлари экиладиган зонаси тупроғига белгиланган кенглик b да ва тайинланган чуқурлида йўлаклар ишлов берилади, лозим бўлса ўғитлар солинади ва ишлов берилган йўлаклар тупроғига уруғлар экилади. Бунда, экин майдонининг фақат белгиланган зонаси, яъни йўлаги тупроғига ишлов берилганлиги учун, экин майдонининг қолган 2/3 қисм юзасига (70 % атрофида) ишлов берилмайди. Ўғитлар ўсимлик илдизлари жойлашадиган зонага, йилда бир мартаба, кузда ёки баҳорда тупроқни юмшатиш пайтида солинади [4]. Амалга оширилган тажрибалар, экин экиладиган майдонга йўлаклар ишлов бериш технологиясини амалда қўллаш ҳосилдорликни 25 % га ошириш, минерал ўғитлар сарфини 50 % гача тежаш мумкинлигини кўрсатган [5].

Натижалар ва муҳокамаси. Ушбу технология асосида ғўза қатор ораларида етиштирилган ва ғалласи ўриб-йиғиштириб олинган экин майдонларига ёзги картошкаларни экиш технологияси ишлаб чиқилди. Ушбу технология 60, 76 ва 90 см кенг қаторлар экилган ғўза қатор ораларида етиштирилган ғалладан бўшаган экин майдонларининг жўяклари тупроғига бир пайтданнинг ўзида 20-25 см кенликда ва 20 смгача чуқурликда ишлов беришни ва ишлов берилган тупроққа ўғит солиш, картошка уруғларини экишни кўзда тутди. Бунда тупроғига ишлов берилган пушталар орасида 35-65 см кенликдаги эгат ичи тупроғига ишлов берилмайди. Кейинчалик картошкаларни сифатли ундириб олиш учун тупроғига ишлов берилмаган эгатлар бўйлаб суғориш, картошка қаторлари ораси тупроғини юмшатиш, картошка тупларига тупроқ тортиш ва бошқа ишларни амалга оширилиши мумкин.

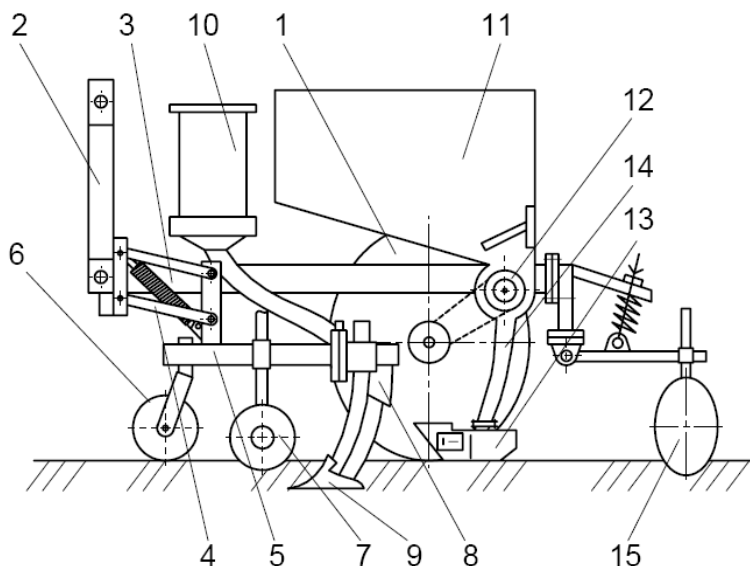
Анғизга ёзги картошка экиш технологиясини амалга ошириш мақсадида комбинациялаштирилган картошка экиш машинасининг конструктив-технологик схемаси ишлаб чиқилди (1-расм). Ушбу комбинациялаштирилган картошка экиш машинаси асосан учта асосий қисмдан, яъни тупроққа йўлаклар ишлов берадиган тупроқ юмшаткич секциялар, ўғитлаш аппаратлари ва картошка экиш машинаси мажмуидан ташкил топган.

Комбинациялаштирилган картошка экиш машинанинг тупроқ юмшаткич секциялари, ўғит миқдорлаш аппаратлари ва картошка экиш машинаси ғилдирак 1 ва осгич 2 яхлит рама 3 га ўрнатилган бўлиб, унинг ҳаракатланадиган ишчи қисмлари, таянч ғилдиракдан занжирли узатма орқали ҳаракат олиб ишлайди.

Комбинациялаштирилган картошка экиш иккита АД-2 турдаги ўғитлаш аппарати 10 билан жиҳозланган, уларнинг ҳар бири меъёрланган ўғитларни ўғит ўтказгич 8 орқали

ўқёйсимон тиши тупроқ юмшаткич 9 нинг қанотлари остига узатиб беради.

Картошка экич бункер 11, дисксимон миқдорлаш аппарати 12, экич 13, уруғ ўтказгич 14, тупроқ кўмувчи сферик дисклардан ташкил топган.



1-таянч-ҳаракат узатгич ғилдирак; 2-осгич; 3-рама; 4-параллелограмм механизмли осгич; 5-грядил; 6-таянч ғилдиракча; 7-текис диск; 8-ўғит ўтказгич; 9-ўқёйсимон тиш; 10-ўғитлаш аппарати; 11-бункер; 12-дисксимон миқдорлаш аппарати; 13-экич; 14-уруғ ўтказгич; 15-сферик дискли тупроқ кўмгич.

1-расм. Комбинациялаштирилган картошка экиш машинасининг конструктив-технологик схемаси.

Картошка экичда тупроққа ўтмас бурчак остида кирадиган экич қўлланилган. У ишлов берилган йўлакча тупроғи юзасида ҳосил бўлган кесакларни ва ўсимлик қолдиқларини картошка экиладиган зонадан ўнг ва чап томонга суриб, экич ҳаракатланадиган йўлакчани тозалайдиган тупроқ-кесак сургич билан жиҳозланган. Картошка экичнинг тупроқ кўмгичи ўзаро симметрик ва бир бирига қарама-қарши хужум бурчаги остида ўрнатилган иккита сиферик дисклардан ташкил топган бўлиб, у экич ҳосил қилган эгатга ўтказган картошка туганагини ва эгатни тупроқ билан кўмишга мўлжалланган.

Хулосалар

1. Таклиф этилган комбинациялаштирилган картошка экиш машинаси текис ва ғўза қатор ораларида этиштирилган бошоқли, эртаги сабзавот ва оралик ўсимликлар ҳосили йиғиштириб олинган экин майдонлари тупроғига Strip-till технологияси бўйича 20-25 см гача кенликда ва 20 смгача чуқурликда йўлакчаб ишлов бериш ва бирйўла тупроққа ўғит солиб, картошка уруғларини экишни таъминлайди.

Шунингдек шудгорлаш, чизеллаш, текислаш ва экиш агрегатлари ишларини битта агрегатда амалга ошириши ҳисобига энергия, ресурс ва харажатларни тежаш имконини яратади.

АДАБИЁТЛАР

1. Duskulov A.A. and Makhmudov Kh.S.*Results of a field experiment of a potato planter with a disc planting machine. AEGIS-2023 IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 1231 (202) 012034 IOP Publishing doi:10.1088/1755-1315/1231/1/012034

2. Сафин Х.М. Агротехнические особенности использования Strip-Till технологии в растениеводстве (рекомендации производству) /Уфа, Мир печати, 2017. – 44 с.
3. Bayboboev, N. G., Muxamedov, J. M., Goyipov, U. G., Akbarov, S. B. Design of small potato diggers //IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – IOP Publishing, 2022. – Т. 1010. – №. 1. – С. 012080.
4. Волченков, Д.А. Методика исследований сепарирующей способности пруткового элеватора с дисковым ворошителем/Д.А. Волченков, Н.Г. Байбобоев, Н.Е. Паршина//Аграрная наука как основа продовольственной безопасности региона: Материалы 66-й международной научно-практической конференции -Рязань: Издательство Рязанского государственного агротехнологического университета, 2018 - С.111-115
5. Рембалович, Г. К., Акбаров, Ш. Б., Байбобоев, А. Н., Абдуллаев, К. Х., & Гойипов, У. (2019). Расчет тяговой характеристики картофелеуборочных комбайнов. In *Ресурсосберегающие и экологически безопасные технологии и оборудование в АПК* (pp. 9-13).
6. Байбобоев Н. Г. Разработка эффективных технологий и обоснования параметров машин для уборки картофеля в условиях тяжелых почвы пониженной влажности //Автореф. диссерт. докт. техн. наук – ВИСХОМ, М. – 1994.,36с.
7. Bayboboev, N.G., Goyipov, U.G., Tursunov, A.A., Akbarov, Sh.B. Calculation of the chain drum with elastic fingers of potato harvesting machines. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 2021, 845(1), 012133
8. Bayboboev, N.G., Goyipov, U.G., Hamzayev, A.X., Akbarov, S.B., Tursunov, A.A. Substantiation and calculation of gaps of the separating working bodies of machines for cleaning the tubers. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 2021, 659(1), 012022
9. Bayboboev N. G. et al. Justification of the technological scheme of the separating working body of potato digger //IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – IOP Publishing, 2022. – Т. 1112. – №. 1. – С. 012082.
10. Bayboboev, N. G., Rembalovich, G. K., Tursunov, A. A., Goyipov, U. G., & Akbarov Sh, B. (2019). Theoretical substantiation of parameters of elastic intensifiers of separating working bodies of potato harvesting machines. *International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology*, 6(12), 12211-12217.
11. Байбобоев Н.Г, Кодиров С.Т, Акбаров Ш.Б, Гойипов У.Г, Хамзаев А.А. Расчёт технологического процесса сепарации почвы с рыхлительным барабаном, Комплексный подход к научно-техническому обеспечению сельского хозяйства, 60-64, 2019
12. Bayboboev, N.G., Muxamedov, J.M., Goyipov, U.G., Akbarov, Sh.B. Design of small potato diggers. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 2022, 1010(1), 012080
13. Sukhanova M. V. Conceptual rationale for the use of impact-absorbing elements of agricultural machines to reduce seed damage //Иновационные разработки. – 2022. – Т. 15. – №. 1. – С. 52.
14. Байбобоев Н. Г., Темиров С. У., Гойипов У. Г. Технологические основы усовершенствования агрегата для подготовки почвы перед посадкой клубней картофеля // Актуальные вопросы совершенствования технической эксплуатации мобильной техники. – 2020. – С. 7-12.
15. Байбобоев Н.Г., Мухамедов Ж.М., Хамзаев А.А. Топинамбур хосилини йиғиб олишни технологик асослари. –Т.: “Fan va texnologiya”, 104 б.

16. Байбобоев Н.Г. Расчёт технологического процесса сепарации почвы с рыхлительными барабаном /Н.Г. Байбобоев, С.Т.Қодиров, У.Г.Гоипов //Материалы Международной научно-практической конференции посвященной памяти члена корреспондента РАСХН и НАНКР академика МАЭП и РАВН Бочкарева Я.В. -Рязань: Издательство Рязанского государственного агротехнологического университета, 2018 - С.68-72

17. Байбобоев Н.Г. Вопросы повреждения корнеклубнеплодов на прутковом элеваторе с центробежной сепарацией Научные традиции и инновации в прикладных исследованиях: /Н.Г. Байбобоев, Ш.Б.Акбаров, У.Г.Гоипов //Материалы Международной научно-практической конференции Балашиха (РФ):Изд-во ФГБОУ ВО РГАЗУ, 2018.-132-136 стр.

18. Байбобоев Н.Г. Технологические свойства почвы, влияющие на качество работы сельскохозяйственных машин /Н.Г. Байбобоев, Ю.М.Асатиллаев, А.К.Хайдаров //Материалы 70-й Международной научно-практической конференции 23 мая 2019 г. ч. 3. РГАТУ, Рязань, 2019г.стр.49-53.

19. Байбобоев Н.Г. Исследование динамических процессов в основных рабочих органах и ходовой части самоходного картофелеуборочного комбайна /Н.Г. Байбобоев, П.И.Гаджиев, В.И.Славкин //Материалы Межвузовской научно-практической конференции Балашиха (РФ):Изд-во ФГБОУ ВО РГАЗУ, 2021. 5-10 стр.

20. Байбобоев Н.Г. Расчет параметров колеблющегося лемеха картофелеуборочных машин/Н.Г. Байбобоев, А.А.Алиханов //«Инновации в сельскохозяйственном машиностроении, энергосберегающие технологии и повышение эффективности использования ресурсов», посвященной памяти д.т.н., профессора, заслуженного деятеля науки и техники РСФСР, академика РАТ Николая Николаевича Колчина Материалы международной научно-практической конференции. Рязань , 24.05.2022. С. 111-- 116.

УДК 631.319.06

ОБОСНОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ И КОНСТРУКТИВНЫХ ПАРАМЕТРОВ КАТКА ПРИСПОСОБЛЕНИЯ

Нуриддинов Акмалжон Давлаталиевич
НамИСИ, Доцент, akmal.nuriddinov.78@mail.ru, +998945097588

Нуриддинов Азамжон Давлаталиевич
Преподаватель 2-профессионально-технической школы Уйчинского района

Аннотация. В статье приведены результаты экспериментальных исследований приспособления и плуга, применяемых для поверхностной обработки почвы и подготовки её к севу, позволяющие выбрать наиболее рациональный вариант набора рабочих органов приспособления, сочетающего дисковый каток с клиновидной рабочей поверхностью дисков, выравнивающий орган, на задней кромке которого установлены мульчирующие пластины.

Abstracts. The article presents the results of experimental studies of the device and plow used for surface tillage of the soil and preparing it for sowing, which allows you to choose the most rational option for a set of working parts of the device, combining a disk roller with a wedge-shaped working surface of the disks, a leveling body, on the rear edge of which mulching plates are installed.

Ключевые слова: плуг, почва, малование, скорость, нагрузка, крошения, корпус.

Key words: plow, soil, low ground, speed, load, crumbles, body.

Введение

В настоящее время важную роль играет фактор своевременно и качественно подготовив почву, можно провести сев в оптимальные агросроки и полнее использовать тепло и влагу для получения высоких урожаев промежуточных (повторных) культур. Поэтому, выбор рациональной технологии допосевной обработки почвы и технологических средств для её осуществления в сжатые сроки является важной задачей, решение которой приведет к повышению рентабельности растениеводческих хозяйств [1,2,3]. Необходимо запахать с целью увеличения продуктивности почвы и исключения отрицательного воздействия растительных остатков на качественные показатели работы агрегатов для поверхностной (предпосевной) обработки почвы и посева сельхозкультур [4–10].

На основании анализов и изучений, направленные на обоснование параметров и режимов работы, приспособления к плугу для поверхностной ее обработки одновременно ее вспашкой. В связи с этим созданы приспособления к плугу с обоснованными конструктивными и режимными параметрами работы рабочих органов, обеспечивающими качественную поверхностную обработку почвы одновременно со вспашкой при минимальных энергозатратах [11–14].

Методы и результаты

Экспериментальные исследования проводились в полевых условиях с использованием разработанной и изготовленной лабораторно-полевой установкой, и рабочих органов со значениями размерных характеристик в натуральную величину и применением методик проведения однофакторных и математического планирования многофакторных экспериментов, а также тензометрирования [9].

Данные, полученные в результате экспериментов, обрабатывались методами математической статистики. Режимы работы и параметры приспособления оптимизированы путём полнофакторного перебора параметров, входящих в уравнения регрессии с наложением на функцию отклика, характеризующую качество крошения почвы, ограничений, обусловленных агротехническими требованиями при минимальном значении удельного тягового сопротивления.

Глубина погружения дисков катка в почву. Каток приспособления должен обеспечить измельчение верхнего слоя пашни на глубину заделки семян повторных культур и уплотнение её нижней части до требуемой плотности. Исходя из этого глубину погружения дисков катка в почву можно принять в пределах 3–5 см.

Диаметр дисков катка обычно выбирается из условия отсутствия протаскивания ими почвенных комьев [9,15,16], т.е. при встрече с почвенными комками каток должен перекапываться через них без протаскивания вперёд. При перекапывании через комков давление катка концентрируется на нем и комок разрушается или вдавливается в почву.

В случае протаскивания комков происходит сгуживание почвы перед катком и заданный технологический процесс работы не выполняется.

Для того, чтобы не происходило протаскивания комков вперёд должно быть обеспечено защемление их между катком и поверхностью почвы. Как известно [9,12] для этого должно быть обеспечено следующее условие

$$\alpha \leq (\varphi_1 + \varphi_2), \quad (1)$$

где α - угол наклона к горизонту касательной к окружности рабочей поверхности катка в точке соприкосновения его с комком;

φ_1, φ_2 – углы трения комков соответственно о каток и почву.

Из схемы, приведенной на рис 1, имеем

$$R - R \cos \alpha = H + h_k, \quad (2)$$

R – радиус диска катка;

H – высота почвенного комка от поверхности пашни;

h_k – глубина погружения диска в почву.

Решая (2) относительно R и учитывая (1), получим

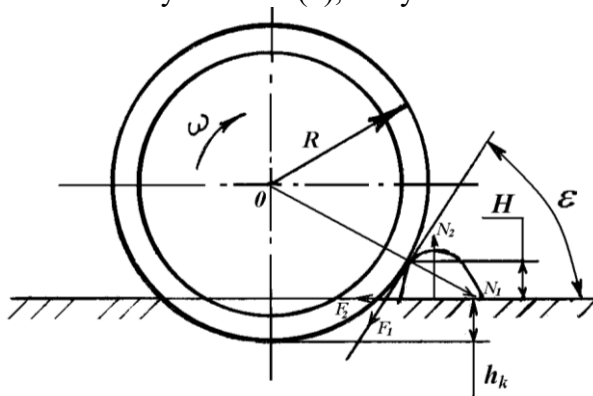


Рис. 1. Схема к определению диаметра диска катка приспособления

$$R \geq \frac{H + h_k}{1 - \cos(\varphi_1 + \varphi_2)} \quad (3)$$

или

$$D \geq \frac{2(H + h_k)}{1 - \cos(\varphi_1 + \varphi_2)} = \frac{H + h_k}{\sin^2\left(\frac{\varphi_1 + \varphi_2}{2}\right)}. \quad (4)$$

Из анализа этого выражения следует, что диаметр катка зависит от размера комков, лежащих на поверхности пашни, глубины погружения его в почву и её физико-механических свойств, от которых зависят значения углов трения φ_1 и φ_2 .

В выражении (4) величины H и углов трения φ_1 и φ_2 в зависимости от типа и состояния почвы изменяются в значительных пределах. Поэтому, чтобы каток был работоспособным в широком диапазоне условий работы при расчетах необходимо ориентироваться на наибольшие значения H и h_k и наименьшие значения φ_1 и φ_2 .

Принимая $H=5$ см, $h_k=5$ см, $\varphi_1 = 25^\circ$ и $\varphi_2 = 35^\circ$ [9] по выражению (4) получим, что диаметр катка должен быть не менее 40 см.

Основными параметрами выравнителя и мульчирующих пластин приспособления являются (см. рис.1):

- угол β установки уплотняющей части выравнителя к горизонту;
- угол β_1 загиба выравнивающей части выравнителя относительно его уплотняющей части;
- угол α вхождения в почву мульчирующей пластины;
- ширина l_1 междуследия мульчирующих пластин.

Угол β установки уплотняющей части выравнивателя к горизонту и угол α вхождения в почву мульчирующей пластины определяем из условия обеспечения свободного скольжения частиц почвы, сорняков и растительных остатков по их рабочим поверхностям, т.к. в противном случае происходит сгруживание почвы и сорняков перед выравнивателем и мульчирующих пластин. В результате нарушается технологический процесс работы приспособления и возрастает его тяговое сопротивление.

Из литературных источников [9] известно, что свободное скольжение частиц почвы и сорняков по рабочим поверхностям уплотняющей части выравнивателя и мульчирующих пластин обеспечивается при

$$\beta = \frac{\pi}{4} - \frac{\varphi_{1(c)}}{2}, \quad (5)$$

и

$$\alpha = \frac{3\pi + 2\varphi_{1(c)}}{4}, \quad (6)$$

где $\varphi_{1(c)}$ – угол трения почвы (сорняков) о рабочую поверхность выравнивателя и мульчирующей пластины.

Подставляя в (5) и (6) известные максимальные значения $\varphi_{1(c)} = 36-40^\circ$, получим $\beta = 25-27^\circ$ и $\alpha = 153-155^\circ$.

Таким образом, угол установки уплотняющей части выравнивателя к горизонту должен быть в пределах $25-27^\circ$, а угол вхождения мульчирующей пластины в почву $153-155^\circ$.

Угол β_1 загиба выравнивающей части выравнивателя относительно его уплотняющей части определяем из условия, чтобы выравнивающая часть выравнивателя обеспечивала перемещение почвы вперед без ее вдавливания вниз, т.к. только в этом случае достигается качественное выравнивание поверхности пашни, т.е. перемещение бугров почвы в впадины.

Перемещение почвы вперед без вдавливания ее вниз возможно при

$$\beta_1 < \frac{\pi}{2} + \varphi_1 + \beta, \quad (7)$$

т.к. в этом случае сила реакции выравнивающей части выравнивателя совпадает с направлением движения [9].

Принимая $\varphi_1 = 25^\circ$ и подставляя в (7) выше найденное значение угла β_1 получим, что угол загиба выравнивателя должен быть не более 140° .

Ширину l_1 междуследий мульчирующих пластин определяем из условия обеспечения сплошной обработки поверхности почвы. Это обеспечивается, как известно, при

$$l_1 \leq 2h_n \operatorname{tg} \psi_\delta \quad (8)$$

где h_n - глубина хода мульчирующих пластин;

ψ_δ – угол бокового скалывания почвы.

Расчеты, проведенные по выражению (8), показали, что при $h_n = 4$ см и $\psi_\delta = 45^\circ$ [9] ширина междуследия мульчирующих пластин должна быть не более 8 см.

Обсуждение

Из режимных параметров приспособления были выбраны для исследований вертикальная нагрузка на диск и поступательная скорость, как наиболее влияющие на качественные и энергические показатели его работы.

В качестве функций отклика приняты процентное содержание почвенных фракций размером менее 25 мм в горизонте 0–10 см и тяговое сопротивление приспособления, приходящееся на 1 м ширины захвата катка, т.к. первое имеет ограничение по агротехническим требованиям (не менее 80%), а второе оказывает существенное влияние на расход горюче-смазочных материалов и производительность агрегата.

На основании, априорной информации и результатов однофакторных экспериментов были выбраны уровни и интервалы варьирования факторов, приведённые в таблице 1.

Толщина (30 мм), угол заточки (60^0) и диаметр диска (400 мм) диска были приняты неизменными. Так же неизменными приняты углы установки уплотняющей (26^0) и загиба выравнивающей (140^0) частей выравнивателя, угол вхождения в почву мульчирующих пластин (154^0) и величина их междуследия (10 см).

Эксперименты приводились с использованием трёх дисковых рабочих органов катка и соответственно принятым уровням величин междуследий дисков 15 см, 20 см и 25 см. Ширина захвата выравнивателя с мульчирующими пластинами равнялась 33 см, 43 см и 53 см. Эти значения приняты с учётом толщины диска катка и необходимости движения след в след крайних мульчирующих пластин и дисков. При этом на каждом выравнивателе устанавливалось количество мульчирующих пластин (n_n), определяющееся по формуле

$$n_n = \frac{2 \cdot l}{l_1} + 1, \quad (9)$$

т.е. при l равном 15 см, 20 см, 25 см и $l_1=10$ см, количество мульчирующих пластин составляло соответственно 4 шт, 5 шт и 6 шт.

Таблица 1

Уровни и интервалы варьирования факторов

Факторы	Ед. измерения	Кодированное обозначение факторов	Интервалы варьирования	Уровни факторов		
				Нижний (-1)	Базовый (0)	Верхний (+1)
Величина междуследия дисков	l , см	X_1	5	15	20	25
Вертикальная нагрузка на диск	Q , Н/шт	X_2	37,5	537,5	575,0	612,5
Поступательная скорость	V , м/с	X_3	0,5	1,5	2,0	2,5

Предполагая, что наиболее полно влияние факторов на функцию отклика будет описывать полином второго порядка, был реализован план V_3 . Для уменьшения влияния неконтролируемых факторов на функцию отклика по последовательность проведения экспериментов назначалась с использованием таблицы случайных чисел [9].

В результате реализации матрицы и плана V_3 получены уравнения регрессии, адекватно описывающие:

процентное содержание фракций размером менее 25 мм, %

$$Y_1 = 82,975 - 6,363 X_1 + 1,947 X_2 + 7,837 X_3 - 6,372 X_1^2 + 1,821 X_1 X_2 - 2,421 X_1 X_3; \quad (10)$$

тяговое сопротивление, приходящееся на 1 м ширины захвата приспособления, кН/м.

$$Y_2 = 1,367 - 1,113 X_1 + 0,104 X_2 + 0,240 X_3 - 0,068 X_1 X_3 + 0,075 X_2 X_3 \quad (11)$$

Гипотеза однородности дисперсии при одинаковом числе повторений опытов оценивалась с помощью критерия Кохрена (K), значимость коэффициентов регрессии определяли по критерий Стьюдента, а адекватность модели процесса провоняли по критерию Фишера (F). Значения коэффициентов воспроизводимости и адекватности приведены в табл.2, из которой видно, что эксперименты воспроизводимы, а регрессионные модели (9), (10) адекватно описывают процессы с доверительной вероятностью 95 % и не противоречат полученным экспериментальным данным, так как $K_{\text{табл}} > K_{\text{расм}}$, « $F_{\text{табл}} > F_{\text{расм}}$ ».

Табличная величина критерия Стьюдента на 5 % уровне значимости поставила 2,048 для обеих регрессионных моделей (9 и 10), описывающих процесс.

Анализ уравнений репрессии показывает, что с увеличением величины междуследия дисков происходит снижение фракций размером менее 25 мм и тягового сопротивления (Y_2), приходящегося на 1 м ширины захвата катка, а при увеличении вертикальной нагрузки и поступательной скорости движения эти показатели увеличиваются. Причём более существенное влияние на функции отклика оказывает фактор скорости, а менее существенное-вертикальная нагрузка.

Таблица 2

Проверка воспроизводимости и адекватности моделей

№	Обозначение функции отклика	Дисперсии		Степени свободы				Критерии			
		воспроизводи мости	адекватности	воспроизводи мости		адекватности		Кохрена, K		Фишера, F	
				V ₁	V ₂	V ₁	V ₂	табл.	расч.	табл.	расч.
1	Y ₁	7,141	2,557	2	14	7	28	0,334	0,229	2,360	1,074
2	Y ₂	9,9·10 ⁻³	2,05·10 ⁻³	2	14	8	28	0,334	0,187	2,290	0,622

Из уравнений видно, что на функцию Y₁ оказывает влияние взаимодействие факторов междуследия (X₁) и вертикальной нагрузки (X₂), междуследия (X₁) и скорости (X₃), а на функцию Y₂ – взаимодействия факторов междуследия (X₁) и скорости (X₃) вертикальной нагрузки (X₂) и скорости (X₃). Эти взаимодействия оказывают влияние на интенсивность изменения функций отклика и изменяют их в зависимости от того, на каком уровне фиксируется один из факторов составляющей взаимодействия. Так, например, при меньших значениях величины междуследия дисков (X₁) с увеличением поступательной скорости (X₃), функции отклика (Y₁ и Y₂) возрастают с большей интенсивностью, чем при больших значениях X₁ или при больших значениях вертикальной нагрузки (X₂) изменение скорости приводит к более интенсивному изменению Y₂ и наоборот, т.е функции отклика находятся в сложной зависимости от величины междуследия дисков (X₁), вертикальной нагрузки (X₂) и скорости движения (X₃)

Таким образом при работе на скоростях движения 1,75–2,50 м/с требуемое содержание почвенных фракций размером менее 25 мм в горизонте 0–10 см при минимальном тяговом сопротивлении будет обеспечено если: $l = 18,5–23,0$ см и $Q_0 = 527–564$ Н/шт.

В диапазоне поступательных скоростей 2,25–2,5 м/с имеется рациональное значение междуследия дисков ($l = 22,5$ см), входящее в предел $l = 22–23$ см, которое кратно ширине захвата корпуса (45 см) и обеспечит, при рациональном расположении катка,

воздействие его смежных дисков поочередно на впадину и возвышенность гребнистой поверхности поперечного профиля пашни. Поэтому принимаем это значение междууделья дисков $l = 22,5$ см как рациональное. Кроме того, при такой величине междууделья в диапазоне выше означенных скоростей ($V = 2,25 - 2,5$ м/с) не меняется рациональное значения необходимой вертикальной нагрузки на диск равное 527 Н/шт., т.е. для трёхкорпусного плуга шириной захвата 135 см необходимее количество дисков будет 7 шт., а вертикальная нагрузка на приспособление $Q_k = 347$ кг.

Выводы. Наиболее рациональным вариантом набора рабочих органов приспособления является дисковый каток с клиновидной рабочей поверхностью дисков, выравнитель, на задней кромке которого установлены мульчирующие пластины.

Для обеспечения качественного измельчения почвы и ее требуемого уплотнения глубина погружения дисков катка должна быть в пределах 3-5 см, диаметр их должен быть не менее 40 см, угол заострения 60° , толщина 3 см и вертикальная нагрузка на каток, агрегатируемые с трёхкорпусным плугом, должны находиться в пределах 2,56-3,58 кН.

ЛИТЕРАТУРА

1. Нуриддинов, А. Д. Выбор набора рабочих органов приспособления к плугу для обработки поверхности пашни / А. Д. Нуриддинов, М. А. Тухтабаев // Экономика и социум. – 2022. – № 10-2(101). – С. 472-476.
2. Нуриддинов, А. Д. Результаты экспериментальных исследований рабочих органов приспособления к плугу / А. Д. Нуриддинов, М. А. Тухтабаев // Экономика и социум. – 2022. – № 11-2(102). – С. 586-589.
3. Тухтабаев, М. А. Выбор шин для хлопководческого трактора по уплотняющим воздействиям на почву / М. А. Тухтабаев, О. А. Сидиков // Экономика и социум. – 2022. – № 10-2(101). – С. 565-568.
4. Нормирзаев А. Р., Нуриддинов А. Д., Валиева Г. Ф. Влияние угла атаки сферического дискового предплужника и поступательной скорости на дальность отброса почвы // Вестник Науки и Творчества. – 2017. – №. 4 (16). – С. 37-43.
5. Tukhtabaev A. M., Nuriddinov A. D., Xidirov U. X. Anthropogenic Impact Assessment of Undercarriages on Soil // IJARSET. India, №. – 2021. – Т. 8. – №. 1.
6. Tukhtabaev M., Xidirov U. X., Hamraqulov T. T. Research Results on Prevention of Tires Anthropogenic Impact on the Soil // IJARSET. India, №. – 2021. – Т. 8. – №. 4.
7. Тухтабаев М. А. Результаты экспериментальных исследований по уменьшению уплотняющего воздействия на почву шин // Экологические аспекты использования земель в современных экономических формациях. – 2017. – С. 426-429.
8. Байметов Р. И., Тухтабаев М. А., Мусурмонов А. Т. Технологические основы конструктивной схемы садоводческой почвообрабатывающей машины. 2018. – С. 392-397.
9. Нуриддинов А., Нормирзаев А., Тухтабаев М. Создание приспособления к плугу для поверхностной обработки почвы. – Наманган: Усмон Носир медиа, 2022. – 119 с.
10. Soliev H. M. et al. Course stability models of a wide-width tractor unit // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – IOP Publishing, 2022. – Т. 1112. – №. 1. – С. 012033.
11. Нормирзаев А. Р., Нуриддинов А. Обоснование технологических и конструктивных параметров катка приспособления // Модернизация сельскохозяйственного производства на базе инновационных машинных технологий и автоматизированных систем. – 2012. – С. 352-356.

12. Нормирзаев А., Нуриддинов А. Разработка комбинированного агрегатов для основной и предпосевной обработки почвы //Точная наука. – 2020. – №. 69. – С. 56-58.

13. Normirzayev A. R., Nuriddinov A. D. Grounding of the Longitudinal Distance from the Plow Corps to the Center of the Disk Skimmer //Innovations in Science and Technology Vol. 8. – 2022. – С. 14-20.

14. Нормирзаев А. Р., Нуриддинов А., Валиева Г. Влияние угла атаки предплужника и скорости агрегата на дальность отбрасывания почвы //Сельский механизатор. – 2018. – №. 9. – С. 18-19.

15. Киргизов Х. Т., Нуриддинов А. Д. Исследование движения частиц почвы по рабочей поверхности сферического диска //Экономика и социум. – 2023. – №. 6-1 (109). – С. 774-780.

16. Normirzaev A., Nasritdinov A. A., Tuxliev G. A. Influence of cross displacement disk skim coulter concerning field cut of the case on parameters of job of a plough //European Applied Sciences. – 2013. – Т. 5. – С. 18-21.

СПЕКТРАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ АКУСТИЧЕСКОГО ШУМА АВТОМОБИЛЯ

Имомкулов У. Б

НаМИСИ, доценти, PhD, umid210384@mail.ru, +99893-675-47-00

Темиров К. А

НаМИСИ, Стажер ўқитувчиси. t.q.a.1997@gmail.com, тел. +998 500107805

Аннотация. Представлены результаты фурье-спектроскопии акустического шума двигателя внутреннего сгорания. Звук был записан с помощью диктофона, установленного рядом с двигателем, в различных условиях эксплуатации четырехцилиндрового бензинового двигателя. Отличительные характеристики периодограмм связаны с определенными физическими процессами в двигателе.

Annotatsiya. Ichki yonish dvigatelining akustik shovqinining Furiye spektroskopiyasi natijalari keltirilgan. Ovoz to'rt silindrli benzinli dvigatelning turli xil ish sharoitlarida dvigatel yoniga o'rnatilgan ovoz yozuvchisi yordamida yozib olingan. Periodogrammalarning o'ziga xos xususiyatlari dvigateldagi ma'lum jismoniy jarayonlar bilan bog'liq.

Abstract. The results of the Fourier spectroscopy of the acoustic noise of an internal combustion engine are presented. The sound was recorded using a voice recorder placed near the engine under varied operating conditions for the four-cylinder petrol engine. The distinctive characteristics of the periodograms were associated with the certain physical processes in the engine.

Ключевые слова: фурье анализ, цилиндр, капот, шум, сигнал, периодограмма, спектр, мощность, частота.

Kalit so'zlar: furiye tahlili, silindr, kapot, shovqin, signal, periodogramma, spektr, quvvat, chastota.

Key words: fourier analysis, cylinder, hood, noise, signal, periodogram, spectrum, power, frequency.

Ниже приведены результаты исследования акустического шума двигателя Chevrolet Cruz (бензиновый, 120 л.с., рядный, 4-цилиндровый). Сигналы были записаны на диктофон, расположенный под капотом, рядом с цилиндрами двигателя (диапазон частот 200-7000 Гц, отношение сигнал/шум 37 дБ). Чтобы избежать влияния АРУ на мощность сигнала диктофона, был использован генератор, уровень звука которого был

нормализован.

Данные были записаны для различных режимов работы двигателя (городской режим, трасса, при различных режимах работы, оборотах двигателя). Записи для спектрального анализа имели частоту дискретизации 16 000 Гц, периодограммы основаны на 2-секундных реализациях (в течение этого времени механические части поддерживаются стационарной инерцией спектральных характеристик), энергетические спектры сигналов рассчитываются с использованием БПФ (2048 точек, окно Хэмминга) [1].

На рисунке 1 показана типичная периодограмма шума двигателя при движении автомобиля по шоссе. Слева - энергетический спектр в условных единицах (нормировка к максимуму), справа - в логарифмической шкале [2].

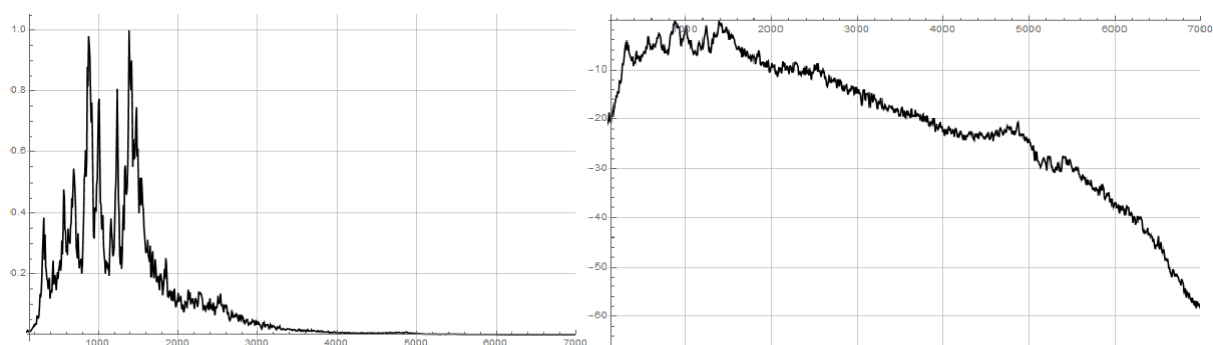


Рисунок 1 – Типичный энергетический спектр шума в линейном и логарифмическом масштабах

На рисунке 2 показаны энергетические спектры при частотах вращения 900 и 2300 об / мин. Средняя ширина спектра при выходной мощности 0,5 (3 дБ) составляла 1 кГц (диапазон 600-1600 Гц).

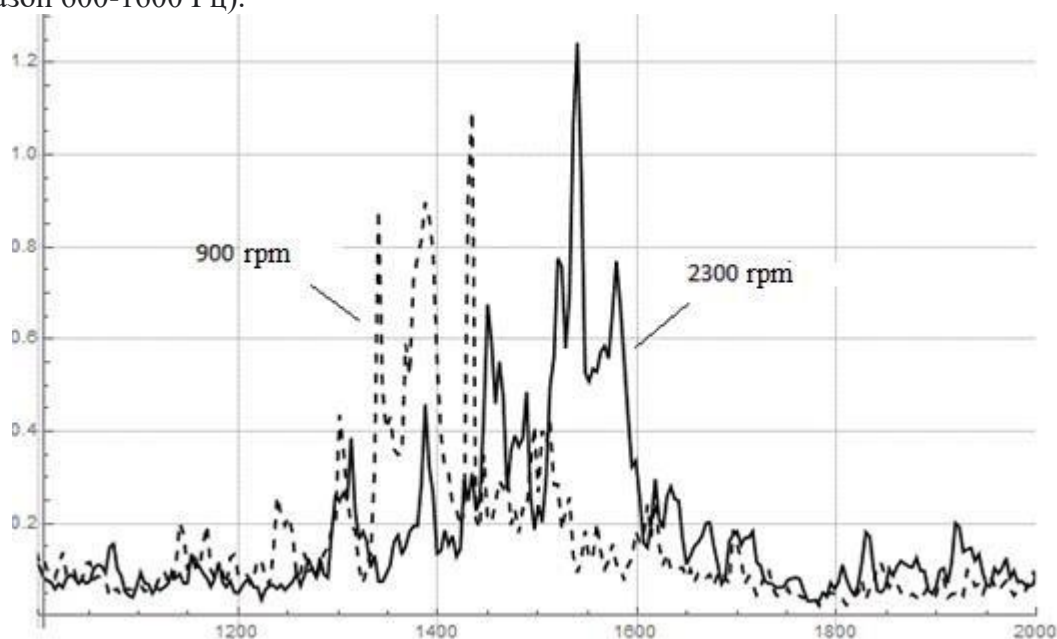


Рисунок 2 – Зависимость формы спектральной плотности от частоты вращения вала двигателя

Характерной особенностью всех спектров является наличие локального максимума на частоте около 5000 Гц, который хорошо виден в логарифмическом масштабе по оси звуковой мощности (рисунок 3).

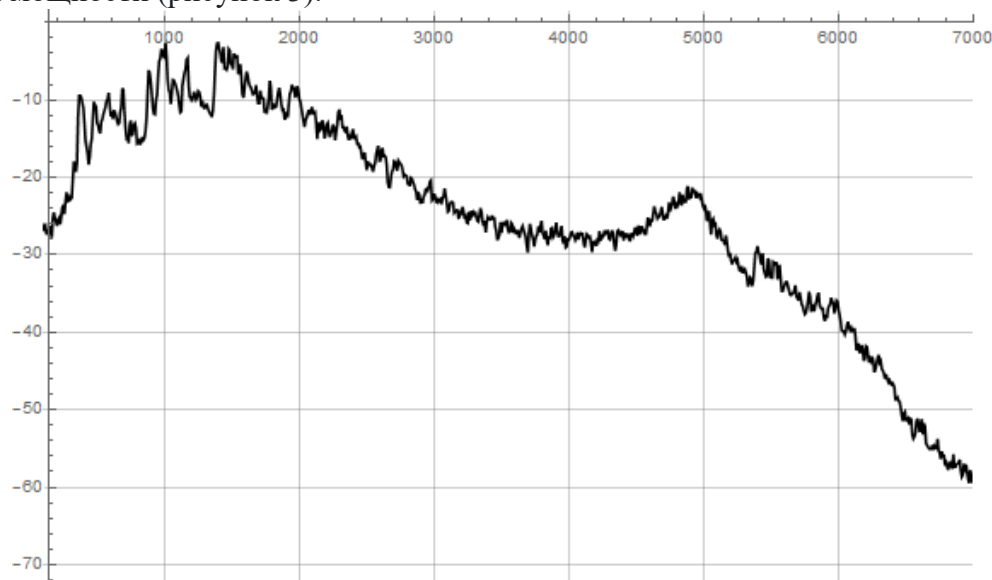


Рисунок 3 – Энергетический спектр акустического шума в логарифмическом масштабе

Для сравнения звука на разных режимах работы двигателя на уровне мощности под капотом установили звуковой генератор. На рисунке 4 представлены периодограммы при частоте вращения двигателя 2300 об / мин и 900 об / мин, нормированные на мощность звукового генератора (эта процедура исключила эффект автоматической регулировки усиления регистратора). Из рисунка видно, что при увеличении частоты вращения двигателя значительно увеличивается звуковая мощность [3].

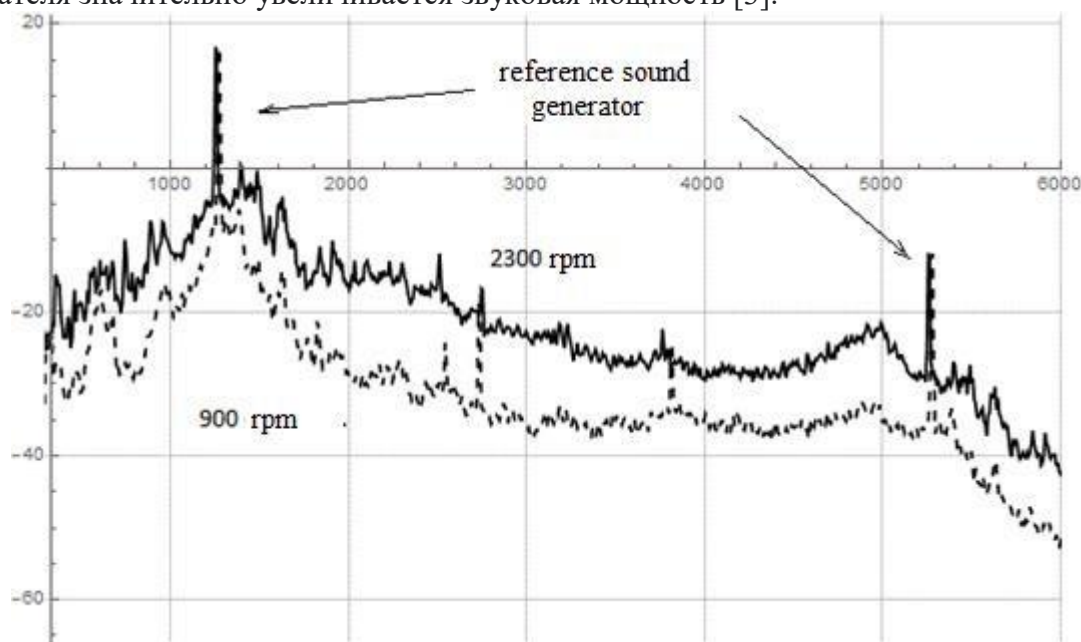


Рисунок 4 – Нормированные на уровень звука периодограммы опорного генератора

В целом, экспериментальные данные показывают, что основная энергия звука двигателя сконцентрирована скорее в узком частотном диапазоне. Возможно, основная генерация звука определяется процессами сгорания топлива, механические колебания поршней имеют слишком низкую частоту, чтобы генерировать записанный звук, но они могут модулировать высокочастотные компоненты и наблюдаться как гармоники [4].

ЛИТЕРАТУРА

1. Оценка несущей частоты случайной последовательности импульсов методом Прони.: книга и методическое указание / Васильев А.В. - файловый архив Уральского государственного университета - 2009. - 106с.

2. Марычев Д. Хмелев С.Л. Схема ФАПЧ на основе цифрового фильтра в задаче обработки ЛЧМ сигналов: книга / М.Нильсен, И.Чанг // Пер. с англ – М:Мир. -2006. - 824с., ил.

3. В. Я. Емарлукова, Системный анализ первичной обработки сигналов систем передачи и обработки информации. Системные анализы: учеб. пособие. – СПб.: Изд-во С.-Петербург. ун-та, 2019. – 144 с.

4. Noise.com : [сайт] / Шумы при измерениях - 2018 - URL: <https://noise.com/ru/company/vk/blog/350208/> (дата обращения: 15.11.2021) . - Текст : электронный.

УДК: 631.31.06

ТУПРОҚҚА ИШЛОВ БЕРУВЧИ МАШИНАЛАР ИШ ОРГАНЛАРИНИНГ МИНИМАЛ ЭНЕРГИЯ САРФИНИ ТАЪМИНЛОВЧИ ЎЛЧАМЛАРИ

Абдирахмонов Равшанбек Амануллаевич
АндҚХАИ. т.ф.н., доцент abdiraxmonovravshanbek@gmail.com, +99888-233-53-35

Аннотация. Мақолада тупроққа ишлов берувчи машиналарнинг ўлчамларини унинг иш сифати ва энергия сарфига боғлиқлиги, тупроқни сифатли ва кам энергия сарфлаб увалаш учун иш органининг унга кириш бурчагини асослаш бўйича олиб борилган тажрибалар натижалари берилган.

Аннотация. В статье представлены результаты экспериментов, проведенных с учетом размеров почвообрабатывающей машины, зависимости качества ее работы и энергопотребления, угла доступа рабочего органа к почве для качественного и низкого энергопотребления.

Annotation. The article presents the results of experiments carried out taking into account the size of the tillage machine, the dependence of the quality of its work and energy consumption, the angle of access of the working body to the soil for high-quality and low energy consumption.

Калит сўзлар: тупроқ, машина, ишлов бериш, энергия сарфи, иш сифати, уваланиш, кириш бурчаги, ишчи орган, ишчи орган босиб ўтган йўл.

Ключевые слова: почва, машина, обработка, энергозатраты, качество работы, коэффициент использования, угол входа, рабочий орган, дорога пройденная рабочим органом.

Key words: soil, machine, processing, energy consumption, quality of work, utilization rate, entry angle, working body, road covered by the working body.

Ёнилғи-мойлаш материалларининг танқислиги глобал муаммога айланиб бораётган

ҳозирги даврда халқ хўжалигининг барча соҳаларида, шу жумладан қишлоқ хўжалигида ҳам энергетик ресурсларга бўлган талабни камайтириш энг муҳим ва биринчи навбатда ечилиши зарур бўлган масалалардан ҳисобланади, чунки бу етиштирилаётган ва ишлаб чиқарилаётган маҳсулотлар ҳажми ва сифати, уларнинг таннархи ва рақобатбардошлиги билан узвий боғлиқдир.

Қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришида тупроққа асосий ва экиш олдидан ишлов бериш энг кўп энергия талаб қиладиган жараёнлардир. Пахта, дон ва бошқа қишлоқ хўжалик маҳсулотларини етиштириш учун талаб қилинадиган умумий энергиянинг 40...50 фоизи мана шу жараёнларни бажаришга тўғри келади. Бу шуни кўрсатадики, тупроққа асосий ва экиш олдидан ишлов беришда энергия сарфини камайишига эришиш масаласи мамлакатимиз халқ хўжалиги учун ўта муҳим аҳамиятга эга бўлган илмий-техник муаммо бўлиб, уни ижобий ҳал қилиниши Республикамиз миқёсида минглаб тонналаб ёнилғи-мойлаш материалларини тежаш, иш унумдорлигини ошириш, меҳнат ва моддий харажатлар сарфини камайтириш, машина ва қуроллар чидамлигини ошириш ҳамда уларни ишлаб чиқариш учун металл сарфини сезиларли даражада камайтириш имконини беради. Буларни барчаси охир-оқибатда етиштирилаётган қишлоқ хўжалик маҳсулотлари таннарҳини пасайиши ҳамда пахтачилик, дончилик ва қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришининг бошқа соҳаларини янада ривожланишига олиб келади.

Маълумки, тупроққа ишлов берувчи машиналарнинг иш органлари икки ёқли пона шаклида бўлса, уларнинг асосий параметрлари тупроққа кириш (увалаш) бурчаги, кенглиги ҳамда иш сиртларининг геометрик шаклларида иборат. Уч ёқли пона шаклидаги иш органлари учун булар билан биргаликда улар иш сиртларининг ҳаракат йўналишига (эгат деворига) нисбатан ўрнатилиш бурчаги ҳам муҳим аҳамиятга эга.

Иш органлари иш сиртларининг минимал энергия сарфини таъминловчи геометрик шакллари ҳамда уларнинг қамров кенгликлари билан биргаликда иш органларининг увалаш бурчаги ҳамда иш сиртларининг ҳаракат йўналишига нисбатан ўрнатилиш бурчагига ҳам боғлиқдир.

$$S = 2 \sqrt{\frac{[\tau_k] \left[\epsilon + htg \left(\frac{\pi}{4} - \frac{\varphi_2}{2} \right) \right] h \cos \frac{1}{2} (\varphi_1 + \varphi_2 - \alpha)}{q_0 (1 + K_v V) b \cos \frac{1}{2} (\alpha + \varphi_1 + \varphi_2) [\cos(\alpha + \varphi_1) + \cos \varphi_2] \sin \alpha}}$$

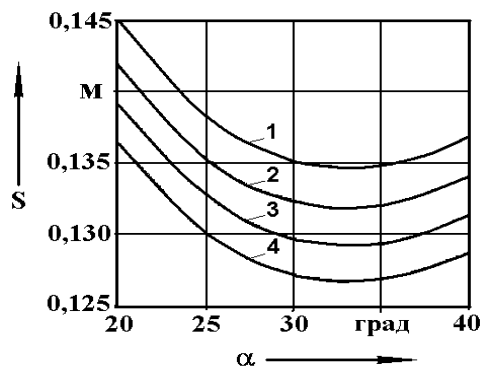
Бу ифодадан кўриниб турибдики, ишчи орган босиб ўтадиган S масофа ҳамда тупроқнинг уваланиш сифати ва иш органига кўрсатадиган қаршилиги унинг физик-механик хоссаларига, ишлов бериш чуқурлигига, шунингдек иш органининг ўлчамлари ва иш тезлигига боғлиқ экан. Таҳлиллардан кўриниб турибдики, берилган иш шароити, ишлов бериш чуқурлиги ва тезлиги учун S нинг қиймати асосан иш органининг кириш бурчагига боғлиқ экан.

$[\tau_k] = 2-104$ Па; $\varphi_1 = 30^\circ$; $\varphi_2 = 40^\circ$; $q_0 = 107$ Н/м³ ва $KV = 0,1$ қабул қилиниб, расмда тезлик ва ишлов бериш чуқурлигининг турли қийматларида S масофани α бурчакка боғлиқ равишда ўзгариш графиклари қурилган.

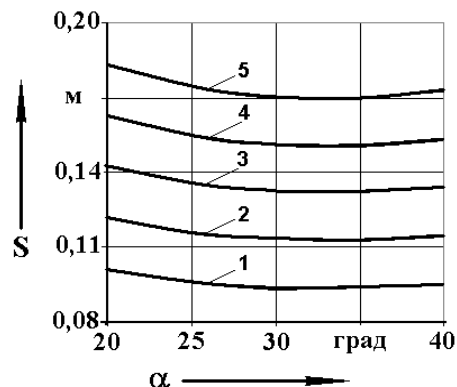
Бу графиклардан кўриниб турибдики, ҳар икки ҳолда ҳам S масофа α бурчакка боғлиқ равишда парабола кўринишида ўзгарар экан ва $\alpha = 30-350$ бўлганда у минимал қийматга эга бўляпти.

Тезлик ортиши билан S камайяпти, h ортиши билан эса ортяпти. Демак, қорида таъкидланганлардан келиб чиққан ҳолда шуни айтиш мумкинки, тупроқни сифатли ва кам энергия сарфлаб увалаш учун иш органининг унга кириш бурчаги $30-35^\circ$ оралигида

бўлиши лозим



1- $V=1,5$ м/с; 2- $V=2,0$ м/с;
3- $V=2,5$ м/с; 4- $V=3,0$ м/с.



1- $h=20$ см; 2- $h=25$ см; 3- $h=30$ см;
4- $h=35$ см; ва 5- $h=40$ см.

Иш тезлиги (а) ва тупроққа ишлов бериш чуқурлигининг (б) турли қийматларида S ни α га боғлиқ равишда ўзгариш графиклари.

Тажриба тадқиқотлар давомида иш органини ўрнатилиш бурчагига ва ҳаракат тезлигига боғлиқ ҳолда юмшатгичнинг сифат ва энергетик кўрсаткичлари ҳам ўзгариши кузатилди.

Юмшатгични турли ўрнатилиш бурчақлардаги сифат ва энергетик кўрсаткичлари

Юмшатгични ўрнатилиш бурчақлари	Фракция таркиби,% ўлчамлари, мм			Юмшатилган қатлам чуқурлиги, см		Юмшатилган қатлам кенглиги, см		Тортишга бўлган қаршилик, кН
	>100	100-50	<50	Мўр	$\pm \sigma$	Мўр	$\pm \sigma$	
20°	11,59	14,13	76,57	34,9	1,08	70,1	1,28	10,20
	9,98	11,63	78,39	34,5	1,22	72,8	1,82	9,74
25°	11,19	7,85	74,94	34,9	1,48	64,5	1,83	10,30
	10,48	7,54	77,67	31,1	1,07	66,3	1,48	9,44
30°	14,2	9,22	76,56	35,1	1,19	70,9	1,53	10,06
	8,17	12,4	79,43	35,3	1,42	73,5	1,92	9,96
35°	7,33	10,38	82,3	34,9	1,07	68,9	1,42	9,62
	4,43	11,4	84,17	35,2	1,42	71,8	1,35	8,70
40°	11,75	10,08	78,17	35,2	1,84	69,2	1,18	9,10
	6,1	13,0	80,9	35,4	0,92	70,5	1,43	8,12

Изоҳ: Агрегат тезлиги: сурат-5,0 км/соат; маҳраж-6,5 км/соат.

Ўрнатилган ишлов бериш чуқурлиги- 35 см.

АДАБИЁТЛАР

1. Абдирахмонов Р.А. Обоснование параметров глубокорыхлителя для полосной обработки почвы: Дисс. ... канд.техн.наук. –Янгиюль, 2004.-131.с.

2. M.Kh.Mamadaliyev, M.M. Halilov, M.A.Rozimatov, X.N.Raxmonov. Cotton stalk

remover //ACADEMICIA: An International Multidisciplinary Research Journal. Vol 11, Iss 9.(2021), 515-519.

3. M.T.Mamarasulova, M.Kh. Mamadaliyev, R.A.Abdirkhmonov. Theory and experimental results of surveys to determine the diameter of teeth plank. International Journal of Mechanical Enjineering. Vol. 7 No. 3 March, 2022, 578-581.

4. M.T.Mamarasulova, M.Kh.Mamadaliyev, R.A.Abdirkhmonov. Methods and Results of Experimental Investigations. Jundishapur Journal of Microbiology. Vol 15, No.1 (2022), 1843-1849.

5. Мамарасулова, М. Т., Мамадалиев, М. Х., & Абдирахмонов, Р. А. (2022). Результаты проведенных экспериментальных исследований комбинированного дискового машины. Экономика и социум, (2-2 (93)), 739-742.

6. Мамадалиев, М. Х., Абдирахманов, Р. А., & Халилов, М. М. (2020). Обоснование геометрической формы рабочей поверхности рыхлителя. Энергоэффективные и ресурсосберегающие технологии и системы (pp. 12-14).

7. Р.А.Абдирахмонов, Н.Н.Ганиева. Изучение рабочие показателей глубокорыхлителя в зависимости на его длины.// UNIVERSUM: ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ. 2021 апрель, 4(85) часть 1, 41-43стр.

8. Т.С.Худойбердиев, Р.А.Абдирахмонов, Д.А.Абдуллаев. Взаимодействие рабочего органа глубокорыхлителя с почвой. Механизация и электрификация сельского хозяйства. 2004 г.

9. Р.А.Абдирахмонов, Х.Б.Самсакова, Н.Н.Ганиева. Юмшаткич иш кўрсаткичларини унинг кенглигига боғлиқлигини ўрганиш. Интернаука, 2020 №42(171) част 2, 64-67 стр.

10. Кўчкоров, С. К., Эксанова, С. Ш., Туйчиева М. В. (2022). ТЕКИСЛАГИЧГА БЕРИЛАДИГАН ТИК БОСИМ КУЧИНИ ВА УНИНГ ИШ КЎРСАТКИЧЛАРИГА ТАЪСИРИНИ АНИҚЛАШ. БАРКАРОРЛИК ВА ЕТАКЧИ ТАДКИКОТЛАР ОНЛАЙН ИЛМИЙ ЖУРНАЛИ , 488-494.

11. Меликулов, Н., & Кучкоров, С. К. (2022). Одновременное действие изгиба и сжатия в пластинах, подкрепленных по контуру упругими тонкостенными стержнями. *Механика и технология*, 3(8), 64-69.

12. Holmirzaev, J. Z., Kuchkorov, S. K., & Eksanova, S. SH.(2020). Udarno-Vratchatel'naya Dinamicheskaya Model' Rabocheho Organa Ochistitelya Xlopka. *Kontseptsii I Modeli Ustoychivogo Innovatsionnogo Razvitiya*, 137.

УДК: 631.31.06

ЮМШАТКИЧ УСТУНИНИНГ ЎТКИРЛАНИШ БУРЧАГИ ВА ИШ СИРТИ УЗУНЛИГИНИ ИШ КЎРСАТКИЧЛАРИГА ТАЪСИРИНИ АСОСЛАШ

Мамадалиев М.Х.

Андижон қишлоқ хўжалиги ва агротехнологиялар институти, доцент

Аннотация. Мақолада комбинациялашган агрегат юмшаткичи устунининг ўткирланиш бурчаги ва иш сирти узунлигининг иш кўрсаткичларига таъсири бўйича маълумотлар келтирилган.

Аннотация. В статье приведены данные о влиянии угла заточки и длины рабочей поверхности на производительность рыхлителя комбинированного агрегата.

Annotation. The article provides data on the influence of the sharpening angle and the

length of the working surface on the performance of the ripper of a combined unit.

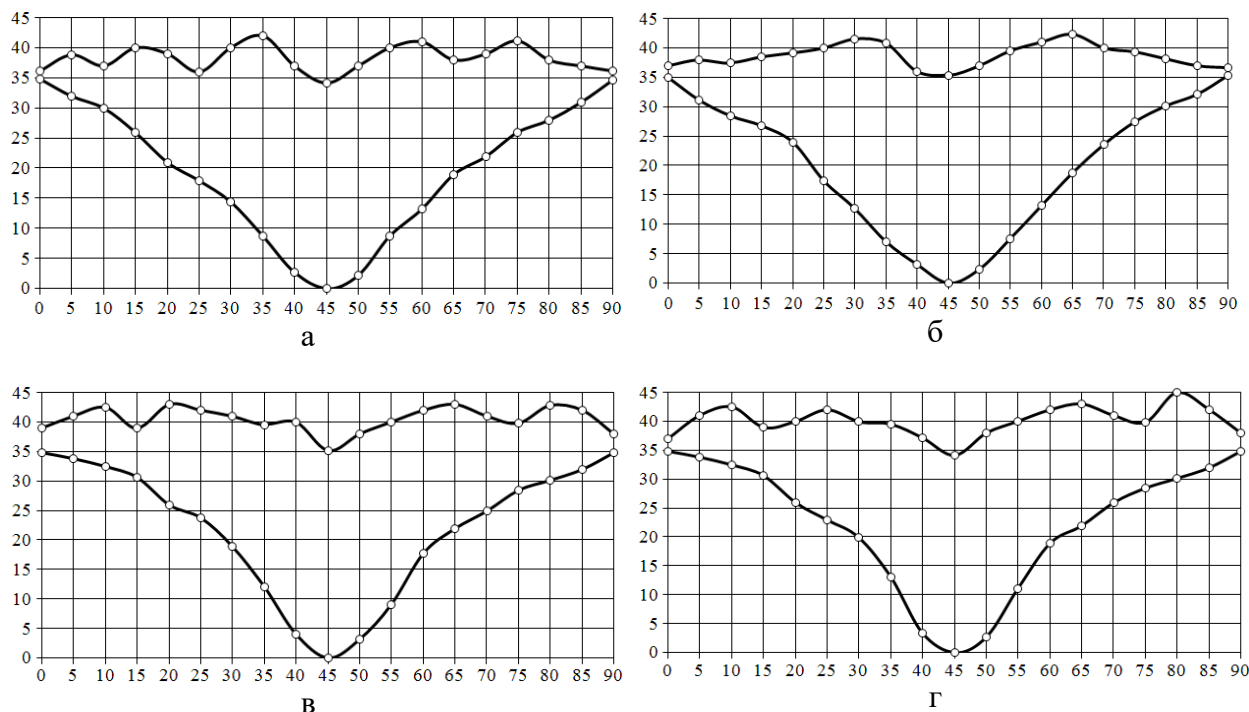
Калит сўзлар: агрегат, юмшаткич устуни, ўткирланиш бурчаги, ишлов сифати, тадқиқот, иш сиртининг узунлиги, агротехник талаб, тупроқнинг уваланиши, агрегат ҳаракат тезлиги.

Ключевые слова: агрегат, рыхлитель, угол заточки, качество обработки, исследование, длина рабочей поверхности, агротехнические требования, уплотнение почвы, скорость движения агрегата.

Key words: unit, ripper, sharpening angle, processing quality, research, length of working surface, agrotechnical requirements, soil compaction, speed of movement of the unit.

Ўтказилган назарий тадқиқотлар натижаларини текшириб кўриш ҳамда юмшаткич параметрларининг кам энергия сарфлаган ҳолда тупроққа сифатли ва агротехника талаблари даражасида ишлов берилишини таъминловчи қийматини топиш мақсадида ўтказилган тажрибаларда юмшаткич иш сиртининг узунлиги 5 см интервалда 10 см дан 25 см гача ўзгартириб борилди, унинг эни 140 мм, агрегатнинг ҳаракат тезлиги 6,0 ва 8,0 км/соат бўлди. Тажрибаларнинг натижалари 1-расм ва 1-жадвалда келтирилган.

Келтирилган маълумотлардан биринчи навбатда шу маълум бўлдики эгат ичини сифатли юмшатилишини таъминлаш учун юмшаткич иш сиртининг узунлиги 15 см дан кам бўлмаслиги керак экан, чунки бундан кам бўлганда 1-расмдан кўриниб турганидек юмшатирилган қатлам тубида деворлари зичланган ариқча ҳосил бўляпти. Иккинчидан юмшаткич иш сирти узунлигини 10 см дан 20 см гача ошиши тупроқнинг уваланиш сифатини яхшиланишига, юмшатирилган қатлам кенглиги ҳамда иш органининг тортишга қаршилигини ортишига олиб келган.



1-расм. Узунликлари 100 (а), 150 (б), 200 (в) ва 250 (г) мм бўлган юмшаткичлар томонидан ишлов берилган қатламнинг кўндаланг кесим профиллари.

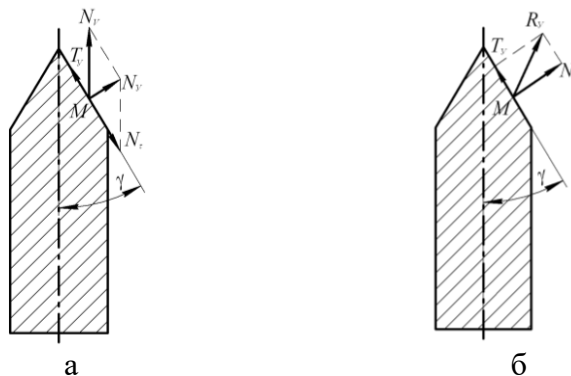
Бу кўрсаткичлар юмшаткич иш сиртининг узунлиги 20 см дан 25 см гача ортганда кам ўзгарган.

Иш сирти узунлиги турлича бўлган юмшаткичларнинг сифат ва энергетик иш кўрсаткичлари

Юмшаткич иш сиртининг узунлиги, мм	Агрегат ҳаракат тезлиги, км/соат	Қуйидаги ўлчамдаги (мм) фракциялар миқдори, %			Юмшатиш қатлам чуқурлиги, см		Юмшатиш қатлам кенглиги, см		Тор тишга бўлган қаршилик, кН
		>100	100-50	< 50	М _{ўр}	±σ	М _{ўр}	±σ	
100	6,0	10,87	13,53	75,60	34,2	1,12	64,5	1,22	9,33
	8,0	8,86	13,56	77,58	35,3	1,08	62,3	1,05	10,08
150	6,0	8,42	14,64	76,84	33,4	1,22	68,1	1,18	10,74
	8,0	7,03	14,34	78,03	34,9	1,14	66,2	1,25	11,28
200	6,0	6,89	14,77	78,34	35,1	1,19	71,7	1,43	11,92
	8,0	6,33	13,76	79,91	36,3	1,42	68,4	1,12	12,43
250	6,0	6,50	14,70	78,80	34,2	1,28	72,4	1,39	12,59
	8,0	5,48	13,85	80,67	35,5	1,43	69,2	1,47	12,95

Демак, тажрибаларда олинган маълумотларга биноан юмшаткич иш сиртининг узунлиги 15 см дан кам бўлмаслиги керак экан деган хулосага келиш мумкин. Бу натижа назарий тадқиқотларда олинган натижаларга тўлиқ мос келади.

Юмшаткич устунининг ўткирланиш бурчагини уни олдига тупроқ ёпишиб ва уюлиб қолмаслик шартидан аниқланади. Бунинг учун юмшаткич устуни ўткирланган қисмини тупроқ бўлакчалари билан горизонтал текисликдаги таъсирланиш жараёнини кўриб чиқамиз (2–расм).



2-расм. Юмшаткич устунининг ўткирланиш бурчагини аниқлашга доир схема

Горизонтал текисликда тупроқ бўлакчаларига юмшаткич устунининг ўткирланган юзаси томонидан нормал N_y ва ишқаланиш $T_y = N_y \operatorname{tg} \varphi$ кучлари таъсир этади. Нормал N_y кучни ҳаракат йўналиши бўйлаб йўналган N_v ва устуннинг ишчи юзаси бўйлаб йўналган N_τ кучларга ажратамиз. 3–расмда келтирилган схемага биноан

$$N_v = N_y / \sin \gamma \tag{1}$$

ва

$$N_\tau = N_y \operatorname{ctg} \gamma, \tag{2}$$

бунда γ - юмшаткич устуни ўткирланиш бурчагининг ярми. Адабиётлардан маълумки, юмшаткич устунининг олдида тупроқ ёпишиб ва уюлиб қолмаслиги учун қуйидаги шарт бажарилиши лозим

$$N_{\tau} > T_y \cdot \quad (3)$$

Бу тенгсизликка N_{τ} ва T_y ларни юқорида келтирилган қийматларини қўйиб, қуйидагига эга бўламиз

$$N_y \operatorname{ctg} \gamma > N_y \operatorname{tg} \varphi_1 \quad (4)$$

ёки

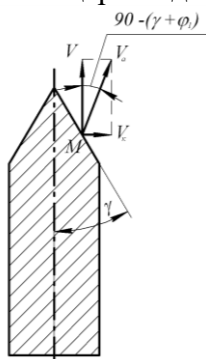
$$\gamma < 90 - \varphi_1. \quad (5)$$

Бу шарт бажарилганда тупроқ бўлаклари N_y ва T_y кучларининг тенг таъсир этувчи бўлган R_y кучининг йўналиши бўйлаб (2,б-расм) V_a тезликда ҳаракат қилади.

3-расмда келтирилган схемага биноан

$$V_a = V \frac{\sin \gamma}{\cos \varphi_1}, \quad (6)$$

бунда V – агрегатнинг илгариланма ҳаракатдаги тезлиги.



3-расм. Юмшаткич устунни таъсири остидаги тупроқ бўлакчаларининг тезлигини топишга доир схема

V_a тезликнинг ҳаракат йўналишига кўндаланг (перпендикуляр) ташкил этувчисини топамиз

$$V_{\kappa} = V \frac{\sin \gamma}{\cos \varphi_1} \cos(\gamma + \varphi_1). \quad (7)$$

Юмшаткич устуннинг ўткирланиш бурчагини V_{κ} тезлик максимал қийматига эга бўлишини таъминлаш шартидан келиб чиқиб, топиш мақсадга мувофиқ бўлади.

Устунни ўткирланиш бурчагининг V_{κ} ни максимал бўлишини таъминловчи қийматини топиш учун (7) ифодани γ бурчак бўйича экстремумга тадбиқ этамиз. Бунинг учун (7) ифодадан γ бурчак бўйича биринчи даражали ҳосила олиб, олинган натижани нолга тенглаймиз.

$$\frac{dV_{\kappa}}{d\gamma} = V \cos \varphi_1 [\cos \gamma \cos \gamma + \varphi_1) - \sin \gamma \sin(\gamma + \varphi_1)] = 0 \quad (8)$$

ёки

$$\cos(2\gamma + \varphi_1) = 0. \quad (9)$$

Бу ердан қуйидагига эга бўламиз

$$\gamma = \frac{\pi}{4} - \frac{\varphi_1}{2}. \quad (10)$$

Бу олинган ифодага φ_1 ни маълум бўлган қийматларини (25-35⁰) қўямиз ва γ бурчак 27-33⁰, 2γ эса 54-66⁰ оралиғида бўлиши кераклигини топамиз. Демак, юмшаткич устунининг ўткирланиш бурчаги 54-66⁰ оралиғида бўлиши лозим.

АДАБИЁТЛАР

1. Мамадалиев, М. Х. (2009). Тупроққа минимал ишлов берувчи комбинациялашган агрегат юмшаткичининг параметрларини асослаш. Дисс. техн. фанл. номзоди. Янги Йўл-130 бет.
2. M.Kh.Mamadaliyev, M.M. Halilov, M.A.Rozimatov, X.N.Raxmonov. Cotton stalk remover //ACADEMICIA: An International Multidisciplinary Research Journal. Vol 11, Iss 9.(2021), 515-519.
3. Худоеров, А., & Мамадалиев, М. (2009). Теоретическое обоснование параметров рыхлителя комбинированного агрегата. *Техника в сельском хозяйстве*, 2, 9-11.
4. M.T.Mamarasulova, M.Kh. Mamadaliyev, R.A.Abdirkhmonov. Theory and experimental results of surveys to determine the diameter of teeth plank. *International Journal of Mechanical Engineering*. Vol. 7 No. 3 March, 2022, 578-581.
5. M.T.Mamarasulova, M.Kh.Mamadaliyev, R.A.Abdirkhmonov. Methods and Results of Experimental Investigations. *Jundishapur Journal of Microbiology*. Vol 15, No.1 (2022), 1843-1849.
6. Мамарасулова, М. Т., Мамадалиев, М. Х., & Абдирахмонов, Р. А. (2022). Результаты проведенных экспериментальных исследований комбинированного дискового машины. *Экономика и социум*, (2-2 (93)), 739-742.
7. Nazirjonovich, X. A., Xabibullayevich, M. M., Hakimjonovich, M. R., & Ashuraliyevna, Y. M. (2016). Motivation of the geometric form of looseners working surface of multifunction unit. *European science review*, (11-12), 138-140.
8. Мамадалиев, М. Х., Абдирахмонов, Р. А., & Мамарасулова, М. Т. (2023). ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ЧЕРТЫ СОВРЕМЕННЫХ ГИБРИДНЫХ АВТОМОБИЛЕЙ. *Universum: технические науки*, (1-2 (106)), 24-27.
9. Мамадалиев, М. Х., Абдирахмонов, Р. А., & Халилов, М. М. (2020). ОБОСНОВАНИЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКОЙ ФОРМЫ РАБОЧЕЙ ПОВЕРХНОСТИ РЫХЛИТЕЛЯ. In *Энергоэффективные и ресурсосберегающие технологии и системы* (pp. 12-14).
10. Худоеров, А. Н., & Мамадалиев, М. Х. (2009). Theoretical substantiation of parameters of the ripper for combined unit. *Техника в сельском хозяйстве*, (2), 9-10.

УДК: 631.31.06

ИЗУЧЕНИЕ РАБОТЫ СФЕРИЧЕСКОГО РАБОЧЕГО ОРГАНА КУЛЬТИВАТОРА

Абдимоминов И.И.

АндИСХА, PhD+998944307424, Ikromjon03@mail.ru

Аннотация: В статье представлены результаты исследования сферического рабочего органа культиватора, используемого при междурядной обработке почвы.

Annotation: The article presents the results of a study of the spherical working body of a cultivator used in inter-row tillage.

Аннотация: Мақолада қатор ораларига ишлов беришда қўлланилаётган

культиватор сферик иш органининг тадқиқот натижалари келтирилган.

Ключевые слова: сферический диск, растительность, сорняк, междурядье, растение, почва, влага, глубина, стойка, ширина гребня, угол атаки.

Key words: spherical disk, vegetation, weed, row spacing, plant, soil, moisture, depth, column, field width, angle of attack.

Калит сўзлар: сферик диск, вегетация, бегона ўт, қатор ораси, ўсимлик, тупрок, намлик, чуқурлик, устун, пушта кенглиги, хужум бурчаги.

Для междурядных обработок хлопчатника в ранний период вегетации на культиваторе КХУ-4 применяют сферические диски (диаметр 260 мм), что позволяет ближе подойти к оси рядка и обрабатывать почву с минимальными защитными зонами без повреждения растений. Эти диски хорошо перерезают почву и уничтожают сорняки, а также предохраняют стойки культиваторных лап от забивания сорняками. Однако после прохода их образуется бороздка, что приводит к излишнему испарению влаги из почвы.

Для определения параметров бороздки и величины отбрасывания почвы диском, а также сил, действующих на сферический диск, проводили исследования в почвенном канале.

Характеристика почвы канала: влажность в горизонте 0-5 см составляла 13,0%; 5-10 см – 16,2; 10 – 15 см – 18,7; твердость в этих горизонтах – соответственно 46; 64 и 82 Н/см².

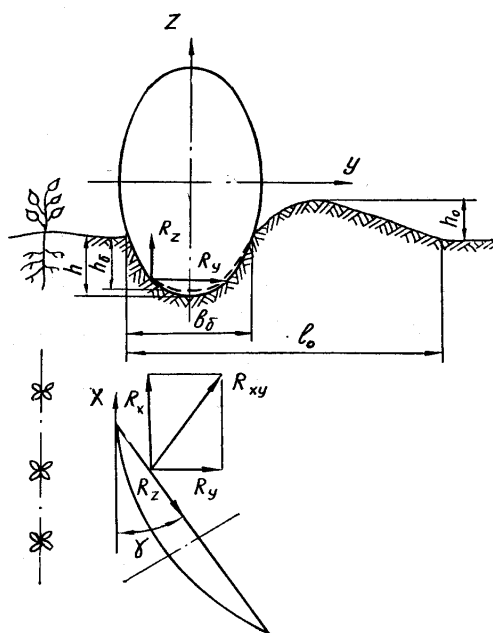


Рис 1. Сферический дисковый рабочий орган

В опытах определяли величину боковой силы R_y (рис.1), горизонтальной силы R_x и вертикальной силы R_z , величину отбрасывания почвы в сторону междурядья l_0 высоту отброшенного слоя h_0 , ширину бороздки b_δ и глубину бороздки h_δ в зависимости от угла атаки диска γ и скорости движения v .

Результаты исследований (рис. 2) показывают, что при скорости 1,02 м/с в глубине обработки 7 см т изменении угла атаки диска с 5 на 20° отброс почвы в сторону междурядья увеличивается на 11,7 см, ширина бороздки – на 9 см, а высота слоя отброшенной почвы повышается до 7,0 см.

С повышением скорости при постоянном угле атаки дисков 5° и глубине обработки

7 см величина отбрасывания почвы, высота слоя ее, ширина бороздки, а также глубина изменяются меньше, чем от увеличения угла атаки диска (рис.3).

При увеличении угла атаки дисков повышаются горизонтальная и боковая силы, а вертикальная сила снижается (см.рис. 2).

Увеличение угла атаки с 5 до 20° при скорости 1,08 м/с и глубине 7 см горизонтальная сила возрастает с 120 до 238 Н. Объясняется это тем, что с увеличением угла атаки диска при постоянной скорости движения и глубине обработки увеличивается ширина захвата диска, что приводит к возрастанию затрат энергии на преодоление сил сопротивления почвы. Уменьшению вертикальной силы способствует наличие у диска сферы, создающей направленное вниз давление на пласт почвы.

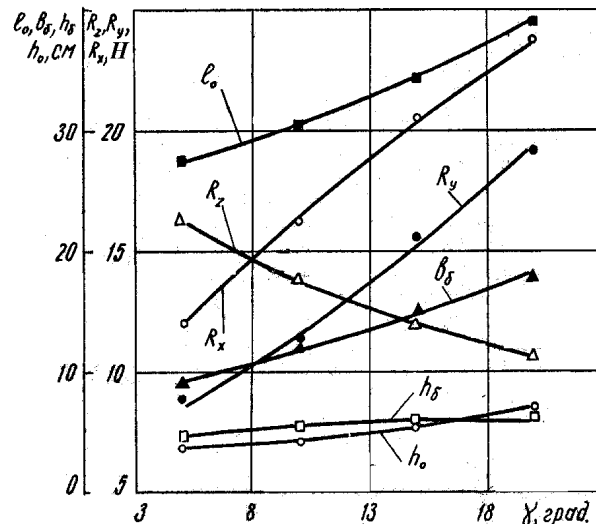


Рис.2. Технологические (l_0, b_0, h_0, h_s) и энергетические, (R_z, R_y, R_x) показатели работы сферических дисков в зависимости от угла атаки γ .

С повышением скорости работы возрастают значения сил— горизонтальной, боковой и вертикальной (см. рис. 3). Например, при скорости 2,1 м/с силы достигают соответственно 215 Н,; 150 и 185.

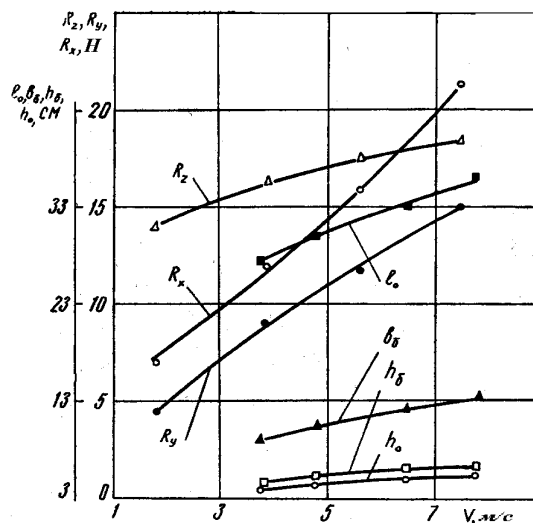


Рис 3. Технологические и энергетические показатели работы (значения те же, что и на рис. 2) сферических дисков в зависимости от скорости движения v

Полученные данные могут быть использованы для силовых и прочностных расчетов сферических дисковых рабочих органов.

АДАБИЁТЛАР

1. O'z DST 3412:2019 "Қишлоқ хўжалиги техникасини синаш. Тупроқ юзасига ишлов берувчи машиналар ва қуроллар. Синов дастури ва усуллари". – Ташкент, 2019. – 54 с.
2. O'z DST 3193:2017 "Қишлоқ хўжалиги техникасини синаш. Машиналарни энергетик баҳолаш усули". – Ташкент, 2017. – 59 с.
3. Yusupovich, M. R., Iminovich, A. I., Abdurakhmonovich, R. B., & Zakirjonovna, K. S. (2023). DETERMINATION OF THE TRACTION RESISTANCE OF THE WORKING ORGAN USED FOR APPLYING ORGANO-MINERAL FERTILIZERS BETWEEN COTTON ROWS. *Journal of Advanced Zoology*, 44(S-2), 2327-2334
4. Karimova, D., Abdimominov, I., Turg'unova, O., & Ismoilov, M. (2023). TUPROQQA ISHLOV BERISH MASHINALARIDA QO'LLANILADIGAN OSISH MEKANIZMLARI KLASSIFIKATSIYASI. *Scientific Impulse*, 1(10), 1382-1386.
5. Файбуллаев, Б. ., Махмудов, Р. ., & Абдимоминов, И. И. . (2022). Ерларга Экиш Олдиан Ишлов Беришда Қўлланиладиган Комбинациялашган Машина Юмшаткич Панжаси Параметрларининг Мақбул Қийматларини Аниқлаш. *Miasto Przyszłości*, 27, 104–107. Retrieved from <http://miastoprzyszlosci.com.pl/index.php/mp/article/view/510>
6. Худоёров, А. Н., Абдуллаев, Д. А., Абдимоминов, И., & Юлдашева, М. А. (2022). Результаты экспериментального исследования с целью определения формы рабочей поверхности рыхлителя комбинированного агрегата. *Механизация и электрификация сельского хозяйства*, (52), 88-91.
7. Худоёров, А. Н., Хамаракулов, А. К., Абдумоминов, И., & Мусабаев, Б. М. (2017). Экспериментальные исследования типа корпусов верхнего яруса двухъярусного плуга. In *Научно-практические пути повышения экологической устойчивости и социально-экономическое обеспечение сельскохозяйственного производства* (pp. 1127-1129).
8. Дадаходжаев, А., Мирзаев, И., Абдимоминов, И., & Софиев, С. (2014). К СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ ТУКОВЫСЕВАЮЩЕГО АППАРАТА ТИПА КМХ-65. *Российский электронный научный журнал*, (1), 20-24.
9. I.Abdimominov & A.Tukhtako'ziev (2021). Establishing the Earth Etrange Corner of Combined Machine Software and Skin Fingers. *International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology* (8) 1 pp 1646-16467.
10. AAO Khudoyberdiev T. S, Mirzayev I. G, & Abdimominov I. I (2022). Method that Economies Water when Planting a Repeated Crop Directly. *Jundishapur Journal of Microbiology* 15 (No.2), pp 266-270
11. Abdimominov Ikromjon Iminovich & Maxmudov Rafiqjon Yusupovich. (2022) DETERMINATION OF THE TRACTION RESISTANCE OF THE HOUSING OF A MODULAR PLOW. *NEUROQUANTOLOGY* 20 (11), 2202-2207.
12. Меликулов, Н., & Кучкоров, С. К. (2022). Одновременное действие изгиба и сжатия в пластинах, подкрепленных по контуру упругими тонкостенными стержнями. *Механика и технология*, 3(8), 64-69.
13. Xolmirzaev, J. Z., Kuchkorov, S. K., & Eksanova, S. SH.(2020). Udarno-Vratchatel'naya Dinamicheskaya Model' Rabocheho Organa Ochistitelya Xlopka. *Kontseptsii I Modeli Ustoychivogo Innovatsionnogo Razvitiya*, 137.

УДК: 631.312.633

**XITYOY TEXNOLOGIYASI ASOSIDA PLYONKA OSTIDAN TOMCHILATIB
SUG'ORISHDA KO'CHAT QALINLIGINI O'RGANISH BO'YICHA TAJRIBA
NATIJALARI**

Isoqova Zubayda Xabibullayevna
NamMQI, kafedra dotsenti, tel.: +99(897) 5387083, E-mail: zulichka120783@gmail.com

Karimov Tolibbek Tal'atbekovich
PSUYEAITI Namangan ilmiy-tajriba stansiyasi ilmiy xodimi

Annotatsiya. Ushbu maqolada xitoy texnologiyasi asosida plyonka ostidan tomchilatib sug'orish bo'yicha o'simlikni o'sib rivojlanishida ko'chat qalinligini o'rganish bo'yicha tajriba natijalari keltirilgan.

Аннотация: В статье представлены результаты опытов по изучению толщины рассады при росте и развитии растения при капельном орошении по китайской технологии.

Abstract: This article presents the results of experiments on studying the thickness of seedlings during plant growth and development under drip irrigation using Chinese technology.

Kalit so'zlar: tomchilatib sug'orish, plyonka osti, bo'z tuproq, xitoy texnologiyasi, ekish sxemasi, g'o'zani o'sishi, nazariy ko'chat qalinligi.

Ключевые слова: капельное орошение, подпленочное орошение, серозем, китайская технология, последовательность посадки, рост хлопчатника, теоретическая толщина всходов.

Key words: drip irrigation, subfilm irrigation, sierozem, Chinese technology, planting sequence, cotton growth, theoretical seedling thickness.

Dunyo dehqonchilik tizimining hozirgi zamon tushunchasi – bu turli dehqonchilik shakllari bo'lib, agrotexnik, meliorativ majmui va yerlardan jadal foydalanish, tuproq unumdorligini tiklovchi [1-3] va oshiruvchi resurstejamkor yangi texnologiyalarni [4,5] keng joriy etish muhim ahamiyatga ega.

Mamlakatimiz iqtisodiyotini yangi bosqichga ko'tarilayotgan ayni davrda yer munosabatlari va yer resurslaridan foydalanishni samarali ko'rinishlari namoyon bo'lmoqda [6-8].

Ekinlardan mo'l va sifatli hosil yetishtirishda sun'iy sug'orishni qo'llash va sug'orish tizimlaridan to'g'ri foydalanish qishloq xo'jaligi ekinlarini sug'orish uchun alohida ahamiyat kasb etadi [9-13]. Mamlakatimizda yetishtirilayotgan qishloq xo'jaligi mahsulotlarining asosiy qismi sug'oriladigan yerlarda yetishtiriladi.

Hozirgi kunda asosiy e'tibor mavjud suv va yer resurslaridan to'g'ri foydalanishga qaratilmoqda. Sug'oriladigan yerlarning unumdorligini oshirishda qishloq xo'jalik sug'orish tizimlarini faoliyatini yaxshilash, ulardan to'g'ri foydalanishni tashkil etish va sug'orishni tejamkor texnologiyalaridan foydalanishning katta ahamiyati ega [11-15].

Shuningdek, hozir kunda plyonka ostida tomchilatib sug'orish texnologiyasi samarali usul hisoblanadi. Bunga davlatimiz tomonidan berilayotgan subsidiyalar va paxtani hosildorligini sezilarli darajada ko'tarilishi, texnika va qo'l kuchini kamayishi ya'ni suvchilarning 2-3 tasi bilan 30-35 gektar maydonni sug'orish imkoni borligi yaqqol ko'zga tashlanmoqda.

Namangan viloyatining och tusli bo'z tuproq [14, 16] iqlim sharoitidagi dehqonchilik

fermer xo'jaliklarimiz g'o'zani xitoy texnologiyasi asosida plyonka ostida tomchilatib sug'orishda paxta navlarini ko'chat qalinligi bo'yicha hech qanday ma'lumotga ega emaslar va fermer xo'jaliklarining ba'zilarini ochiq dalalarga ekib kelinayotgan g'o'zani ko'chat qalinligiga asoslanib plyonka ostiga ko'chat qalinligi bo'yicha ekib kelmoqdalar.

Biz shularni inobatga olgan holda tajribalarimizda "Xitoy texnologiyasi asosida paxtani tomchilatib sug'orishdagi ko'chat qalinligi"ni o'rganishni asosiy vazifa etib belgiladik.

Tajribadagi nihollarni unib chiqishi

Ko'chat qalinligi bo'yicha olib borilayotgan tajribadagi nihollarni unib chiqish dinamikasi haqidagi ma'lumotlar 1-jadvalda keltirilgan

1-jadval

Tajribadagi nihollarni unib chiqish dinamikasi

T/r	Ekish sxemasi	Nazariy ko'chat qalinligi ming tup/ga	Kuzatilgan kunlar		
			29.04.23	01.05.23	04.05.23
1	60x15-1	110-120	22	51	79
2	60x12-1	130-140	38	63	94
3	60x20-1	80-90	29	56	88

Nihollar unib chiqish dinamikasi bo'yicha olingan ma'lumotlar shuni ko'rsatdiki, birinchi kuzatish kunida nisbatan yuqori unib chiqish 2-variantda 38% kuzatildi, 2 va 3-kuzatish kunlarida variantlar o'rtasidagi farqda yuqoriroq natijal-kuzatish kunidagidek 2-variantda, ya'ni ko'chat 130–140 ming tup/ga bo'lgan variantda kuzatildi.

G'o'zani o'sish va rivojlanishi

Tajribadagi g'o'zani o'sish va rivojlanishi bo'yicha olingan ma'lumotlar 2-jadvalda keltirilgan. Olingan ma'lumotlarni tahlil qilganimizda o'simliklarni bo'yi dastlabki oyda deyarli farq qilmadi (21,8–23,0 sm) chin barglar sonida ham farq kuzatilmadi (7,3–7,4 dona). Iyul oyida o'simliklarni bo'yida farq kuzatila boshladi, ko'chat 130–140 ming tup/ga bo'lgan 2-variantda o'simlikni bo'yi 63,5 sm, ko'chatlar 110–120 ming tup/ga qo'yilgan 1-variantda 65,5 sm, ko'chatlar siyrak 80–90 ming tup/ga, qo'yilgan 3-variantda 66,5 sm.

2-jadval

G'o'zanig o'sishi, rivojlanishi va hosil elementlari

T/r	Ekish sxemasi va nazariy ko'chat qalinligi ming tup/ga	01.06		01.07			01.08				01.09		
		G'o'zani bo'yi.sm	Chin barg soni	G'o'zani bo'yi.sm	Hosil shoh soni, dona	Hosil elementlar soni, dona	G'o'zani bo'yi.sm	Hosil shoh soni, dona	Ko'sak soni, dona	Tuguncha soni, dona	Jami ko'sak soni, dona	Shu jumladan ochilgani, dona	Ochilish darajasi%
1	65x15-1 110-120	21,8	7,3	65,5	11,1	11,5	91,3	13,6	7,8	3,1	13,6	7,6	56
2	65x12-1 130-140	22,1	7,4	63,5	10,7	10,8	83,7	12,9	5,5	3,0	12,2	6,8	58
3	65x20-1 80-90	23,0	7,4	66,5	11,3	11,8	94,8	14,2	7,9	3,6	14,3	8,4	59

Avgust oyiga kelib o‘simliklarni bo‘yidagi farqda o‘simliklar ko‘chat soni siyrak bo‘lgan 3-variantda (80–90 ming tup/ga) ko‘chatlar soni qalin bo‘lgan variantlarga nisbatan o‘simliklarni bo‘yi baland bo‘lganligi kuzatildi. 1-variantda o‘simlik bo‘yi 91,3 sm, 2-variantda 83,7 sm 3-variantda 94,8 sm bo‘lganligi kuzatildi. Hosil shox soni iyul oyida eng kam 10,7 dona ko‘chat qalin bo‘lgan 2-variantda kuzatildi, ko‘chat nisbatan siyrak bo‘lgan 3-variantda hosil soni 11,3 donani tashkil etdi. Avgust oyiga kelib hosil shoxlar soni ko‘chat qalin bo‘lgan variantlarga nisbatan siyraklashgan sari hosil shox soni ko‘payib bordi. Ko‘chat soni 130–140 ming tup/ga bo‘lgan 2-variantda 12,9 dona, ko‘chat soni 110–120 ming tup/ga. 1-variantda 13,6 dona, ko‘chat soni 80–90 ming tup/ga da o‘tkazilgan 3-variantda 14,2 donani tashkil etdi. Hosil elementlarini to‘plashda ham yuqoridagi qonuniyat takrorlandi ya’ni 2-variantda 10,8 dona, 1-variantda 11,5 dona, 3-variantda 11,8 donani tashkil etdi. Avgust oyidagi tugunchalarni paydo bo‘lishida variantlar o‘rtasida deyarli farq kuzatilmadi (3,0–3,6 dona), ko‘saklarning to‘plashda ko‘chat soni qalin bo‘lgan, 2-variantda ko‘chat qalinligi siyrak qoldirilgan variantlarga nisbatan kamroq to‘plandi (5,5 dona), ko‘chat qalinligi 110–120 ming tup/ga va ko‘chat qalinligi 80–90 ming tup/ga tashkil etgan variantlar o‘rtasida deyarli farq kuzatilmadi (7,8–7,9 dona). Sentabr oyiga kelib ko‘saklar soni ko‘chat qalinligi 110–120 ming tup/ga bo‘lgan 1-variantda 13,6 donani tashkil etdi. ko‘chat qalinligi 130–140 ming tup/ga bo‘lgan 2-variantda 1-variantga nisbatan kamroq 12,2 donani, ko‘chat qalinligi – 80–90 ming tup/ga bo‘lgan 3-variantda esa ko‘proq (14,3 dona) to‘planganligi kuzatildi. Ushbu oyda to‘plangan ko‘saklarni ochilishi 1-variantda 56%, 2-variantda 58%, 3-variantda 59% ochilgani kuzatildi.

ADABIYOTLAR

1. Mirzadavlatovicvh S. H., Akhmadjanovich T. M. Mathematic model of course stability wide-coverage sowing and cultivator machine-tractor aggregate //European science review. – 2017. – №. 11-12. – С. 143-146.
2. Mamadjanov S. I. et al. Perspective Technology to Improve Arid Pastures //International Journal of Recent Technology and Engineering. –India. – 2020. – Т. 9. – С. 802-811.
3. Tolibaev A. et al. Desert wheel tractor and agricultural machines aggregated to it. IJARSET. India, Vol. 6, Issue 9. – 2019.
4. Тўхтабоев М., Тўланов И. Қишлоқ хўжалиги тракторларига шина танлашнинг илмий асослари //Тошкент: Тамаддун. – 2016. – Т. 104.
5. Tukhtabaev A. M., Nuriddinov A. D., Xidirov U. X. Anthropogenic Impact Assessment of Undercarriages on Soil //IJARSET. India, №. – 2021. – Т. 8. – №. 1.
6. Isokova Z. Worker organ for education mole cast in space between rows cotton //Irrigation and Melioration. – 2018. – Т. 2018. – №. 2. – С. 62-65.
7. Kh I. Z. The honeycombs forming working apparatus for under soil irrigation of the cotton rows //AGROILM journal of Uzbekistan. – 2011. – №. 3. – С. 17-18.
8. Солиев Х. М., Нуриддинов А. Д., Тўхтабоев М. А. Барча ғилдираклари етакчи тракторнинг тортиш балансини ҳисоблаш //ФарПИ Илмий-техника журнали. – 2020. – Т. 24. – №. 2. – С. 96-100.
9. Байметов Р. И., Хатамов Б. А., Исакова З. Х. Водосберегающая технология полива хлопчатника //Механика ва технология илмий журнали. – 2021. – №. 2. – С. 27.
10. Курбанов Н. М., Хатамов Б. А., Исоқова З. Х. Озуқабоп донларни поғонали равишда майдалаб-эзгичнинг параметрларини асослаш //Механика и технология. – 2022. – Т. 4. – №. 9. – С. 123-129.
11. Isokova Z. X., Valiev B. F., Xidirov U. X. Research results on underground cotton

irrigation through artificial pipes //IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – IOP Publishing, 2023. – Т. 1231. – №. 1. – С. 012046.

12. Хатамов Б. А., Исокова З. Х. Влияние параметров листостебельных сепараторов на качество работы кукурузоуборочной машины //Экономика и социум. – 2023. – №. 5-2 (108). – С. 1196-1199.

13. Исокова З. Х., Хатамов Б. А., Назаров Ф. И. Результаты экспериментов по формированию искусственной трубы рабочим органом. – 2023.

14. Akhmetov A. A. et al. To the issue about the tractional passability of high-clearance completely-driven four-wheeled universal-row cotton crop tractor //IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – IOP Publishing, 2022. – Т. 1112. – №. 1. – С. 012017.

15. Akhmetov A. A. et al. Fitability of the high-clearance tractor with the 4K4 wheel arrangement at the row spacing //IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – IOP Publishing, 2022. – Т. 1112. – №. 1. – С. 012038.

16. Тухтабаев М. А., Хатамов Б. А., Исокова З. Х. Воздействие вертикальной нагрузки и внутршинного давления колеса на деформацию почвы //Механика и технология. – 2023. – Т. 3. – №. 12. – С. 148-155.

УДК: 631.023

ҚАТОР ОРАЛАРИГА ИШЛОВ БЕРИШДА АГРЕГАТ РАЦИОНАЛ ҲИМОЯ ЗОНАСИ КЕНГЛИГИНИ ТАНЛАШНИНГ ЭҲТИМОЛИЙ-СТАТИСТИК МОДЕЛИ

Солиев Хайитбой Мирзадавлатович

НамМҚИ, PhD, кафедра доценти, тел.: +99(897) 6016406, E-mail: soliev_2608@mail.ru

Аннотация. Мақолада қатор ораларига ишлов беришда культиватор агрегатининг рационал ҳимоя зонаси кенглигини танлашнинг эҳтимолий-статистик модели ишлаб чиқилган ва таҳлил этилган.

Аннотация. В статье разработана и проанализирована вероятностно-статистическая модель выбора ширины рациональной зоны защиты культиваторного агрегата при междурядной обработки почвы.

Annotation. In the article, a probabilistic-statistical model for choosing the width of the rational protection zone of the cultivator unit during inter-row cultivation was developed and analyzed.

Калит сўзлар: культиватор, культиватор пичоқлари, ҳимоя зонаси, ишчи органлар, агрегат.

Ключевые слова: культиватор, ножи культиватора, защитная зона, рабочие органы, агрегат.

Key words: cultivator, cultivator blades, protection zone, working bodies, unit.

Ғўза, маккажўхори каби чопиқ экинларини парваришлашдаги культивациялаш, ўғитлаш, юмшатиш тадбирларини бажаришда культиватор агрегати ўсимликлар қатор ораларида ҳаракатланади. Бундай усулда ҳаракатланиш агрегатни аниқ бошқаришни талаб қилади, чунки уни қатордан силжиши ўсимликларни шикатланишига олиб келади [1-4].

Экин қаторидан чап ёки ўнг томонларга силжиб қолган ўсимликларга зарар етказмаслик учун культиваторнинг ишчи органлари ўсимликлар қаторларидан муайян масофада, уларнинг қийшиқлиги ва мураккаб шаклини аниқ копирлаган ҳолда ҳаракатланиши керак [1,5-8].

Амалда культиватор пичоқларини қаторлар бўйлаб ҳаракатланиш йўналишини

барқарор сақлашнинг иложиси йўқлиги сабабли ишчи органларни жойлаштиришда қаторларнинг ҳар икки томонидан ҳимоя зонасини қолдириб кетадилар [9-12]. Ҳимоя зонасининг кенглиги катта бўлганда ўсимликларни шикастланиш эҳтимоллиги камаяди, аммо бир вақтнинг ўзида культиватор билан ишлов берилмаган юза миқдори ортиб кетади [11,12].

Чопиқ экинлари етиштириладиган суғориладиган майдонларда кенг ҳимоя зоналарини қолдириш ёмон, зеро ўсимлик тупларининг шундоқ ёнбошидан ўтлар кўкариб чиқади, суғоришдан кейин ниҳолларни қисиб, ривожланишига халақит берадиган қаттиқ қатлам ҳосил бўлади. Шу сабабли культивациядан сўнг тупроққа кўпинча қўл кучи ёрдамида қўшимча ишлов беришга тўғри келади [13-16]. Демак, культивация жараёнида ҳимоя зонаси кенглигини тўғри танлаш ҳам агротехник, ҳам иқтисодий жиҳатдан катта аҳамиятга эга [2,17].

Қатор оралига ишлов беришда ҳимоя зонасининг кенглиги ϵ_3 бўлганда шикастланадиган ўсимликларнинг эҳтимолий улуши қўйидаги ифода орқали аниқланди:

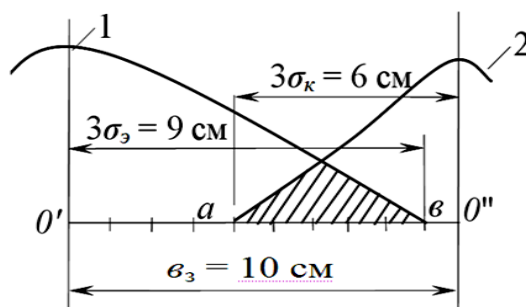
$$V_3 = \phi\left(\frac{3\sigma_K - \epsilon_3}{\sigma_3}\right)\phi\left(\frac{3\sigma_3 - \epsilon_3}{\sigma_K}\right)100\% \quad (1)$$

(1) формула ϵ_3 кенгликдаги ҳимоя зонасига эга бўлган ўсимликларни шикастланиш эҳтимолини ўсимликларни қатор ўқидан силжиши (σ_3) га ва культиватор пичоғи чекка нуктасини ҳаракат йўналишидан силжиши (σ_K) га боғлиқ равишда ҳисоблаш имконини беради [3].

Ҳисобий вариант. $\sigma_3 = 1$ см, $\sigma_K = 4$ см бўлсин. Уларнинг нисбатини η_3 орқали белгиласак,

$$\eta_3 = \sigma_3 / \sigma_K = 1/4 = 0,25.$$

Культиватор пичоғини қатор орасига жойлаштиришда ҳимоя зонаси кенглиги ϵ_3 шундай танлансинки, бунда шикастланадиган ўсимликларнинг эҳтимолий миқдори 1 фоиздан ошмасин, яъни $V_3 < 1,0\%$.

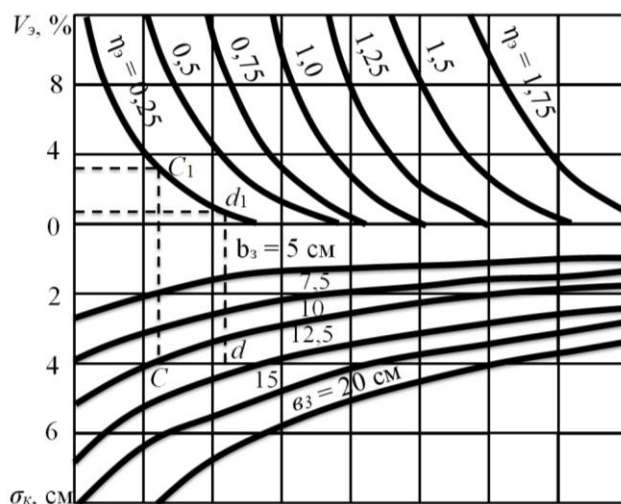


1-расм. $ab = 5$ см кенгликдаги тасма ичида шикастланган ўсимликлар улуши

2-расмда (1) формула ёрдамида бажарилган ҳисоб-китоблар натижасида курилган номограмма тасвирланган. Бу номограмма мураккаб ҳисоб-китобларни бажармаган ва нормал тақсимот функцияларини жадвалларги мурожаат этмаган ҳолда ҳимоя зонаси ϵ_3 кенглигини танлаш имкониятини беради [3-4].

Ечиш. Вертикал шкаланинг пастида $\sigma_K = 4$ см ни ифодаловчи чизиқ жойлашган. Бу чизиқ $\epsilon_3 = 10$ см эгри чизиқ билан C нуктада, $\epsilon_3 = 12,5$ см чизиқ билан d нуктада кесишади. C нуктадан ўтказилган вертикал чизиқ $\eta_3 = 0,25$ эгри чизиқ билан C_1 нуктада кесишади. C_1 нуктадан ўтказилган горизонтал штрих чизиқни V_3 ордината билан учрашган нуктаси

ш $V_3 = 3\%$ га мос келади. Демак, берилган $\sigma_k = 4$ см, $\sigma_3 = 1$ см параметрларда ва танланган химоя зонасининг $e_3 = 10$ см кенглигида ўсимликларнинг эҳтимолий шикастланиш миқдори 3 фоизни ташкил этади. $\sigma_k = 4$ см, $\sigma_3 = 1$ см ўзгармасдан қолиб, $e_3 = 12,5$ см бўлганда $v_3 < 1\%$ бўлиши номограммадан яққол кўриниб турибди.



2-расм. Экин ва қатор ораларига ишлов беришда химоя зонасини кенглигини аниқлаш номограммаси

Энди

$$\Delta S = \left(1 - \frac{M_1}{M}\right) 100 = \left(1 - \frac{M - 2e_3}{M}\right) 100\% \quad (2)$$

формуладан фойдаланиб $e_3 = 10$ см ва $e_3 = 12,5$ см бўлганда культиватор пичоқлари билан ишланмасдан қолиб кетган қатор ораси юзаларини ҳисоблаймиз.

$M = 90$ см, $e_3 = 10$ см бўлганда:

$$\Delta S = \left(1 - \frac{90 - 2 \cdot 10}{90}\right) 100\% = (1 - 0,77) 100\% = 23\%.$$

$M = 90$ см, $e_3 = 12,5$ см бўлганда:

$$\Delta S = \left(1 - \frac{90 - 2 \cdot 12,5}{90}\right) 100\% = (1 - 0,72) 100\% = 28\%.$$

Шундай қилиб, юқорида келтирилган эҳтимолий-статистик модел ва номограммадан фойдаланиб қаторлаб экиладиган турли ўсимликлар учун химоя зоналари кенглик (e_3) лари, ўсимликларни қатор (σ_3) ва культиваторни ҳаракат йўналишидан (σ_k) ўртақвадратик четлашишларининг рационал қийматларини ҳисоблаш ва асослаш мумкин.

АДАБИЁТЛАР

1. Солиев Х., Вахабова М. Производительность И Экология В Сельском Хозяйстве //Ta'lim va rivojlanish tahlili onlayn ilmiy jurnali. – 2022. – Т. 2. – №. 7. – С. 184-191.
2. Mirzadavlatovicvh S. H., Akhmadjanovich T. M. Mathematic model of course stability wide-coverage sowing and cultivator machine-tractor aggregate //European science review. – 2017. – №. 11-12. – С. 143-146.

3. Soliev X.M., Abduvaliev Yu.A., Sharipov M.A. Qator oralariga ishlov berishda o'simliklar zararlanishining ehtimoliy-statistik modeli // «Математик моделлаштириш ва ахборот технологияларининг долзарб масалалари» халқаро илмий-амалий анжуман. – Нукус, 2-3 МАЙ. – 2023. – 135-138 б.
4. Тухтабаев М. А., Солиев Х. М. Кенг қамровли машина-трактор агрегатни эксплуатацион-технологик баҳолаш //ta'lim va rivojlanish tahlili onlayn ilmiy jurnali. – 2022. – Т. 2. – №. 8. – С. 107-115.
5. Tolibaev A., Tukhtabaev M. Desert wheel tractor and agricultural machines aggregated to it //IJARSET. India. – 2019. – Т. 6. – №. 9.
6. Tukhtabaev M., Xidirov U. X., Hamraqulov T. T. Research Results on Prevention of Tires Anthropogenic Impact on the Soil //IJARSET. India, №. – 2021. – Т. 8. – №. 4.
7. Normirzayev A. R. et al. Undercarriages impact on soil of machine-tractor units during tillage and cultivation of agricultural crops //AIP Conference Proceedings. – AIP Publishing, 2023. – Т. 2612. – №. 1.
8. Тухтабаев М. А. Результаты исследований по уменьшению уплотняющего воздействия на почв шин //Научно-практические пути повышения экологической устойчивости и социально-экономическое обеспечение сельскохозяйственного производства. – 2017. – С. 1247-1249.
9. Солиев Х. М., Нуриддинов А. Д., Тўхтабоев М. А. Барча ғилдираклари етакчи тракторнинг тортиш балансини ҳисоблаш //ФарПИ Илмий-техника журнали. – 2020. – Т. 24. – №. 2. – С. 96-100.
10. Тўхтабоев М., Тўланов И. Қишлоқ хўжалиги тракторларига шина танлашнинг илмий асослари //Тошкент: Тамаддун. – 2016. – Т. 104.
11. Soliev H. M. et al. Course stability models of a wide-width tractor unit //IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – IOP Publishing, 2022. – Т. 1112. – №. 1. – С. 012033.
12. Солиев Х. М., Тўхтабоев М. А. Кенг қамровли чигит экиш машина-трактор агрегатини агротехник кўрсаткичлари //Механика ва технология илмий журнали. – 2021. – Т. 2. – №. 3. – С. 39-43.
13. Туланов И. О., Тухтабаев М. А., Солиев Х. М. Кенг қамровли пахтачилик машина-трактор агрегатининг бошқарувчанлиги //Та'lim va rivojlanish tahlili onlayn ilmiy jurnali. – 2022. – Т. 2. – №. 9. – С. 23-31.
14. Туланов М. Т. И., Курамбаев Б., Солиев Х. Кенг қамровли 6-қаторли культиватор агрегатининг қувват баланси //Агро Илм. – 2018. – Т. 6. – С. 97-98.
15. Тухтабаев М. А. Кенг қамровли чигит экиш агрегатининг қувват баланси //Ресурстежамкор қишлоқ хўжалик машиналарини яратиш ва улардан фойдаланиш самарадорлигини ошириш. – 2017. – С. 44-50.
16. Тошболтаев М. Т., Солиев Х. МАГНУМ–8940 трактори ва кейс–1200 саккиз қаторли пневматик сеялкадан иборат экиш агрегатида трактор қувватидан фойдаланиш даражасини баҳолаш //Scientific-technical journal FerPI (STJ FerPI, ФарПИ ИТЖ, НТЖ ФерПИ, 2, 146-149. – 2019.
17. Tukhtabayev M. A., Soliev H. M., Turgunov Z. X. The Productivity and Ecology in Agriculture //International Journal of Early Childhood Special Education. – 2022. – Т. 14. – №. 6.
18. Holmirzaev, J. Z., Kuchkorov, S. K., & Eksanova, S. SH.(2020). Udarno-Vrащatельnaya Dinamicheskaya Modelь Rabochego Organa Ochistitelya Xlopka. *Kontseptsii I Modeli Ustoychivogo Innovatsionnogo Razvitiya*, 137.

УДК.65.3977

**ҲАРАКАТ ХАВФСИЗЛИГИНИ ТАМИНЛАШДА ЙЎЛ –ТРАНСПОРТ
ҲОДИСАЛАРИНИ ТАҲЛИЛ ҚИЛИШ ВА УНИ БАҲОЛАШ**Насриддинов Азизбек Шамсиддинович,
azizbeknasriddinov302@gmail.com

Аннотация. Ушбу мақолада йўл-транспорт ҳодисалари натижасида жаҳон соғлиқни сақлаш ташкилоти маълумотларига кўра, ҳар йили 1,2 миллионга яқин одам йўл транспорт ҳодисалари натижасида вафот этмоқда, қарийб 50 миллион киши турли даражада тан жароҳатлари олади. 2011-2022 йилларда БМТ Бош Ассамблеясининг 2010 йил 2 мартдаги 64-сессиясининг "Йўл ҳаракати хавфсизлиги бўйича ўн йиллик амалий чора-тадбирлар" резолюциясида эълон қилиниши ушбу мавзу билан боғлиқ муаммоларнинг бутун дунё бўйлаб кенг тарқалишини ва уларни ҳал қилиш бўйича кенг кўламли ишларни амалга ошириш зарурлигини кўрсатди.

Аннотация. В этой статье, по данным Всемирной организации здравоохранения, в результате дорожно-транспортных происшествий ежегодно погибает около 1,2 миллиона человек, при этом почти 50 миллионов получают телесные повреждения различной степени тяжести. Объявление 64-й сессии Генеральной Ассамблеи ООН 2 марта 2010 года на 2011-2022 годы в резолюции "Десять лет практических мер по обеспечению безопасности дорожного движения" показало широкое распространение проблем, связанных с этой темой, по всему миру и необходимость проведения масштабной работы по их решению.

Annotation. In this article, according to the World Health Organization, about 1.2 million people die annually as a result of road accidents, while almost 50 million receive injuries of varying severity. The announcement of the 64th session of the UN General Assembly on March 2, 2010 for 2011-2022 in the resolution "Ten years of practical measures to ensure road safety" showed the wide spread of problems related to this topic around the world and the need for large-scale work to solve them.

Калит сўзлар. Транспорт, пиёда, йўл, ҳаракат хавфсизлиги, ҳайдовчи, минтақа, йўл-транспорт ҳодисаси, светофор, тартибга солувчи, тезлик.

Ключевые слова. Транспорт, пешеход, дорога, безопасность дорожного движения, водитель, регион, дорожно-транспортное происшествие, светофор, регулировщик, скорость.

Keywords. Transport, pedestrian, road, road safety, driver, region, traffic accident, traffic light, traffic controller, speed.

2005 йилдан бошлаб БМТ томонидан ҳар йили ноябрнинг учинчи якшанбаси «Жаҳон йўл-транспорт ҳодисалари қурбонларини хотирлаш куни» (World Day of Remembrance for Road Traffic Victims) деб эълон қилинган.

2011 йилда Таиланд пойтахти Бангкокда Осиё-тинч океани минтақаси учун БМТнинг иқтисодий ва ижтимоий комиссиясининг йиғилиши бўлиб ўтди. Унда глобал ва минтақавий кўрсаткичлар ва йўл ҳаракати хавфсизлигини баҳолашга қаратилган масалалар кўриб чиқилди. Асосий натижа 2011-2020 йиллар давомида Осиё-тинч океани минтақасида йўл ҳаракати хавфсизлигини таъминлаш бўйича амалий ишлар режаларини тузиш бўйича тавсиялар бўлди. 2011-2020 йилларда йўл ҳаракати хавфсизлигини таъминлаш бўйича глобал ва минтақавий муаммоларни ҳал этишга қаратилган ҳайъат тавсияларини инобатга олган ҳолда, Ўзбекистон Республикасида автомобил йўлларида

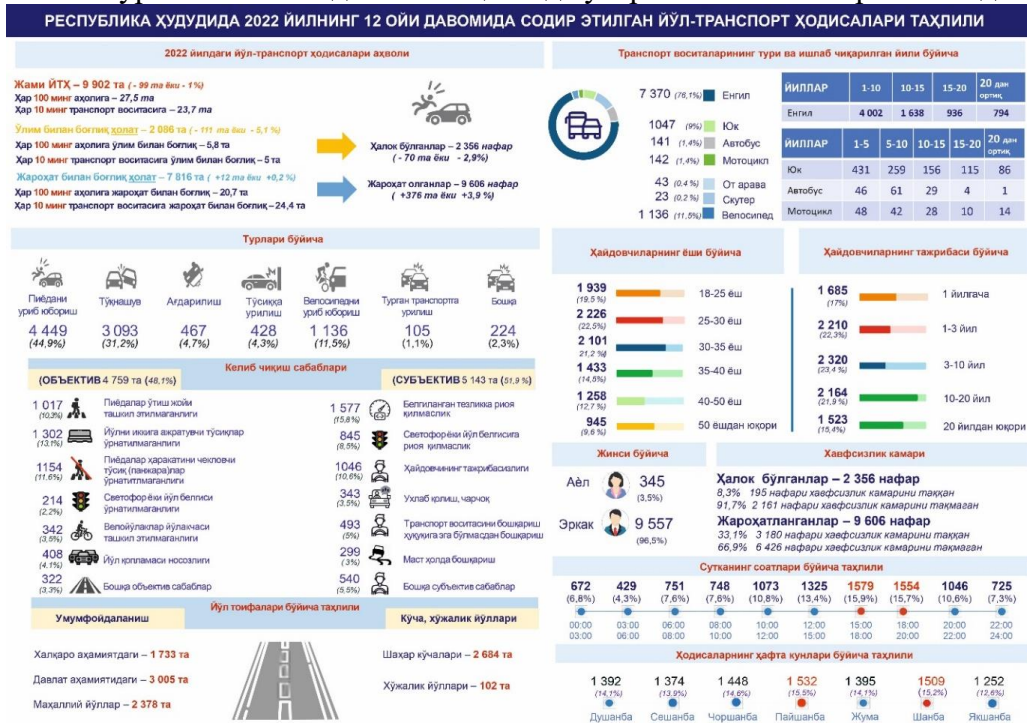
ҳалок бўлганлар ва оғир жароҳатлар сонини 50 фоизга камайтириш мақсадида ҳаракатнинг барча иштирокчилари "йўл ҳаракати қоидалари" га риоя қилишлари ҳамда аҳоли ўртасида кенг қўламли тушунтириш ишлари олиб борилиши таъкидланди [1-3].

Ўзбекистон Республикасида ҳар йили "Йўл ҳаракати хавфсизлиги ойлиги" ва "Диққат, пиёда" ойлиги ўтказилмоқда, ойлик давомида йўл ҳаракати хавфсизлиги билан боғлиқ турли тадбирларни амалга ошириш билан бир қаторда йўл-транспорт ҳодисаларини камайтиришга эришилади. Аммо бу мақсадга эришилган дегани эмас.

Ички ишлар вазирлигининг йўл ҳаракати хавфсизлиги бош бошқармасининг маълумотларига кўра (1-расм) 2022 йилнинг 12 ойи давомида республика йўлларида йўл-транспорт ҳодисалари статистикаси шунинг кўрсатадики, йилнинг сўнгги 12 ойида 9902 та йўл-транспорт ҳодисалари содир бўлди. Бу йўл-транспорт ҳодисалари натижасида 2356 (ўтган йилга нисбатан -2,9%) нафар фуқаро ҳалок бўлган, 9606 (ўтган йилга нисбатан +3,9%) киши турли даражадаги тан жароҳатлари олди [4].

Ҳайдовчиларнинг ёши нуқтаи назаридан йўл-транспорт ҳодисаларини таҳлил қилганда, энг кўп 25-35 ёш оралиғидаги ҳайдовчилар томонидан содир этилган. Умуман олганда, энг кўп бахтсиз ҳодисалар 35 ёшгача бўлган ҳайдовчилар томонидан содир бўлади. 9902 та бахтсиз ҳодисадан 4327 таси айнан шу ёшдаги ҳайдовчиларга тўғри келади. 50 ёшдан ошган ҳайдовчилар 945 та йўл транспорт ҳодисасига учраган.

Йўл транспорт ҳодисаларини иштирокчиларини таҳлил қилсак, пиёдаларни уриб юбориш етакчи ўринни эгаллайди – 4449 ҳолатда улар бевосита иштирок этишди.



1-расм. 2022 йилда республика йўлларида йўл-транспорт ҳодисалари статистикаси

Йўл транспорт ҳодисаларининг аксарияти (3005) давлат аҳамиятига эга йўлларда, 2684 та шаҳар кўчаларида, 2378 та маҳаллий йўлларда ва 1733 та халқаро аҳамиятдаги йўлларда содир бўлган.

Содир бўлиш вақтига кўра 15-00 дан 20-00 оралиғида энг кўп йўл транспорт ҳодисалари юз берди.

Пайшанба ва шанба кунлари кўпроқ бахтсиз ҳодисалар қайд этилди, мос равишда 1532-1509 та. Йўл транспорт ҳодисаларининг 1782 таси ҳаракатни нотўғри ташкил

этилиши ва белгиланган тезликка риоя қилмаслик туфайли содир бўлган.

Бу умумий йўл-транспорт ҳодисаларининг 26,1 фоизини ташкил қилади. 1017 ҳолатда (10,3 %) пиёдалар ўтиш жойи ташкил этилмаганлиги сабабли пиёдалар йўлни номаълум жойда кесиб ўтишади.

Кўпинча пиёдаларнинг йўлларни кесиб ўтишда қийналаётгани, ҳайдовчилар эса уларга йўл беришни истамаётганини кузатамиз. Светофор қўйилмаган пиёдалар ўтиш йўлагига тез келаётган транспорт воситаси пиёдани кечроқ кўради. Ёки бошқа транспорт воситалари тўхтаб туриш сабабини тушунмасдан ўтиб кетишга ҳаракат қилишади. Бу эса пиёдалар ўтиш йўлларидаги йўл транспорт ҳодисаларини ортишига олиб келмоқда. Шу сабабли, пиёдалар бошқарадиган светофорларни жорий этиш муҳим ва бу «йўл – пиёда учун» тамойилини жорий этишга хизмат қилади. Мазкур светофорларнинг стандарт светофорлардан фарқи шундаки, улар фақат тугмачалар орқали ишлайди. Тугмачалар йўлнинг икки тарафида бўлади. Бу светофорларни ўрнатилиши натижасида транспорт воситаларини йўлларда йўқотадиган вақтини камайтириш ва йўлнинг ўтказиш қобилиятига кам таъсир қилишига эришиш мумкин.

1577 та бахтсиз ҳодиса (15,%) тезликни оширганлиги сабабли содир бўлди. Йўл-транспорт ҳодисаларини таҳлил қилиш шуни кўрсатадики, кўпинча йўл-транспорт ҳодисалари ҳайдовчилар ва пиёдаларнинг бепарволиги туфайли содир бўлади, бу эса ўз навбатида фуқароларнинг Ўзбекистон Республикаси қонунчилиги талабларига ҳурматсизликка олиб келади.

Йўл-транспорт ҳодисаларининг олдини олиш бўйича бир қатор чора-тадбирларга қарамай, бахтсиз ҳодисалар сонини камайтиришга эришиш мураккаблашиб бормоқда. Бу мутахассислар олдида йўл ҳаракати хавфсизлиги муаммоларига жиддий ёндашиш вазифасини қўяди.

Ҳар бир инсон йўлларда бевосита транспорт воситасининг ҳайдовчиси, йўловчиси ва пиёда сифатида йўл ҳаракати қатнашчиси бўлади.

Йўл ҳаракати қоидалари барча иштирокчилар учун хавфсиз транспорт шароитларини батафсил тавсифловчи ва йўлда содир бўладиган ҳар қандай ҳаракатларни тартибга солувчи асосий ҳужжатдир. Шунинг учун йўл ҳаракати қоидаларига риоя қилиш 90% йўл ҳаракати хавфсизлигини кафолатлайди. 10% ҳолатда эса ҳаракат иштирокчиларига боғлиқ бўлмаган ҳолатларга (тўсатдан касаллик ёки табиий офат) берилади [5-8].

Тадқиқотлар кўрсатишича, қонун-қоидаларга амал қилиш туйғусини болалиқдан шакллантириш ижобий натижа беради. Бунда шахснинг онги шаклланиши экан, унга нима қилиш мумкин ва нима мумкин эмас ёки қандай бажариш кераклигини ўргатиш муҳим. Кўплаб ривожланган давлатларда йўл ҳаракати хавфсизлиги шахснинг ҳаётий хавфсизлигининг ажралмас қисми сифатида тушунилади ва ҳаётий хавфсизликни болалиқдан ўргатишга алоҳида эътибор берилади.

Ҳозирги кунга келиб республикамизда мактабгача таълим ташкилотлари ва умумтаълим мактабларида Йўл ҳаракати қоидалари ҳонасини ташкил қилиниши болаларда қоидаларга амал қилиш кўникмаларини шакллантиради. Айниқса бундай дарсларни ЙПХ ходимлари томонидан ўргатилиши ўзининг ижобий натижасини беради.

АДАБИЁТЛАР

1. Имомназаров С. К. и др. Участие общественности в обеспечении безопасности движения // Экономика и социум. – 2021. – №. 5-1. – С. 939-942.
2. Имомназаров С.К., Насриддинов А.Ш., Разоков А.Я. Application of Intelligent

Systems in Cars // International Journal of Innovative Analyses and Emerging Technology. 2021 ISSN: 2319-7064 – P. 78–80..

3. Имомназаров С.К., Насриддинов А.Ш., Разоков А.Я. Application of Intelligent Systems in Cars // International Journal of Innovative Analyses and Emerging Technology. 2021 ISSN: 2319-7064 – P. 78–80..

4. Ўзбекистон Республикаси ИИВ ЙҲХББ маълумоти 2022 йил.

5. Бойбобоев, Н. Г., Хамракулов, А. К., & Хамзаев, А. А. Анализ нового направления совершенствования конструкции элеваторов корнеклубнеуборочных комбайнов. *Science Time*, (2016). (2 (26)), 63-69.

6. Байбобоев, Н. Г., Хамзаев, А. А., & Абдуллаев, К. Совершенствование технологии и средств машинной уборки топинамбура с помощью применения картофелекопателей. *Научное знание современности*, (2017). (6), 43-47.

7. Байбобоев, Н. Г., Бышов, Н. В., Борычев, С. Н., Мухамедов, Ж. М., Рахмонов, Х. Т., Акбаров, Ш. Б., ... & Рембалович, Г. К. Навесная сепарирующая машина. (2019).

8. Байбобоев, А. Н., Кодиров, С. Т., Акбаров, Ш. Б., Гоипов, У. Г., & Хамзаев, А. А. Расчёт технологического процесса сепарации почвы с рыхлительным барабаном. In *Комплексный подход к научно-техническому обеспечению сельского хозяйства* (2019). (pp. 60-64).

9. Кўчқоров, С. К., Эксанова, С. Ш., Туйчиева М. В. (2022). ТЕКИСЛАГИЧГА БЕРИЛАДИГАН ТИК БОСИМ КУЧИНИ ВА УНИНГ ИШ КЎРСАТКИЧЛАРИГА ТАЪСИРИНИ АНИҚЛАШ. БАРКАРОРЛИК ВА ЕТАКЧИ ТАДКИКОТЛАР ОНЛАЙН ИЛМИЙ ЖУРНАЛИ , 488-494.

10. Меликулов, Н., & Кучкоров, С. К. (2022). Одновременное действие изгиба и сжатия в пластинах, подкрепленных по контуру упругими тонкостенными стержнями. *Механика и технология*, 3(8), 64-69.

11. Holmirzaev, J. Z., Kuchkorov, S. K., & Eksanova, S. SH.(2020). Udarno-Vratchatel'naya Dinamicheskaya Model' Rabocheho Organa Ochistitelya Xlopka. *Kontseptsii I Modeli Ustoychivogo Innovatsionnogo Razvitiya*, 137.

УДК. 631.333:024:64

АНОР ТУПЛАРИНИ ТЎЛИҚ ОЧАДИГАН ҚУРИЛМА ТЕКИСЛАГИЧИ БАЛАНДЛИГИНИНГ АНОР ТУПЛАРИНИНГ ОЧИЛИШ ДАРАЖАСИ ВА УНИНГ ТОРТИШГА ҚАРШИЛИГИГА ТАЪСИРИ ЎРГАНИШ

Ортиқов Н.Б.

НамМҚИ, Phd, т.ф.ф.д (PhD), +99893-673-91-19, nozimortiqov98@gmail.com

Аннотация. Мақолада анор тупларини тўлиқ очилиши ва кам шикастланиши, тортишга қаршилик минимал бўлишини таъминлаш учун анор тупларини тўлиқ очадиган машина текислагичнинг баландлиги 20 см дан кичик бўлмаслиги лозим. дискли иш органининг бўйлама-тик текисликда горизонтга нисбатан ўрнатилиш бурчаги каттароқ ва аксинча, анор тупларини шикастланиш даражаси ва тортишга қаршилик камроқ бўлиши учун кичикроқ бўлиши лозимлиги таъкидланган.

Аннотация. В статье, утогняется, чтобы обеспечить полное раскрытие кустов граната и меньше повреждение, сопротивление выдергиванию минимально, высота выравнивателя машины, полностью раскрывающей кусты граната, должна быть не менее 20 см. Подчеркивается, что он должен быть меньше, чтобы иметь меньшее сопротивление.

Annotation. In the article, in order to ensure the complete opening of pomegranate bushes and less damage, the resistance to pulling is minimal, the height of the leveler of the machine that fully opens pomegranate bushes should not be less than 20 cm. it is emphasized that it should be smaller in order to have less resistance.

Калит сўзлар: анор, анор туплари, анор тупларини тўлиқ очадиган машина, диски иш органи, диски иш органининг бўйлама-тик текисликда горизонтга нисбатан ўрнатилиш бурчаги, анор тупларини очилиш ва шикастланиш даражаси, машинанинг тортишга қаршилиги.

Ключевые слова: гранат, кусты граната, машина для полного открытия кустов граната, дисковый рабочий орган, угол установки дискового рабочего органа в продольно-вертикальной плоскости, степень открытия и повреждения кустов граната, тяговое сопротивление машины.

Key words: granate, granate bushes, machine for full opening of granate bushes, disk working body, angle of installation of the disk working body in the longitudinal-vertical plane, degree of opening and damage to granate bushes, traction resistance of the machine.

Кириш. Ўзбекистон Республикаси қишлоқ хўжалигини ривожлантиришнинг 2020-2030 йилларга мўлжалланган стратегиясида, жумладан, «...қишлоқ хўжалиги ва озиқ-овқат тармоғини модернизациялаш, диверсификация қилиш ва барқарор ўсишини қўллаб-қувватлаш учун хусусий инвестиция капитали оқимини кўпайтиришни назарда тутувчи соҳада давлат иштирокини камайтириш ва инвестициявий жозибадорликни ошириш механизмларини жорий қилиш, ер ва сув ресурсларидан оқилона фойдаланиш, фермер хўжаликларида меҳнат унумдорлигини ошириш, маҳсулот сифатини яхшилаш» вазибалари белгилаб қўйилган. [2]

Илмий-тадқиқот методлари. Анор тупларини тўлиқ очадиган қурилма текислагичи очилиш бурчагининг анор тупларининг очилиш даражаси ва қурилманинг тортишга қаршилигига таъсирини ўрганиш учун бу бурчак 10° интервал билан 60° дан 90° гача ўзгартирилиб тажрибалар ўтказилди. Бунда текислагичнинг қамраш кенлиги чангининг кенлигидан кенгрок бўлиши кераклигини ҳисобга олиб, 85 см га тенг ва ўзгармас этиб, агрегатнинг ҳаракат тезлиги эса 3 ва 5 km/h деб белгиланди.

Анор шохларини шикастланиш даражаси машинанинг бир ўтишида синган анор шохлари бўйича аниқланди.

Натижалар. Тажрибаларда олинган натижалар жадваллар ва расмларда келтирилган.

Уларда келтирилган график боғлиқликлардан кўриниб турибдики, текислагичнинг очилиш бурчаги 60° дан 80° гача ортганда анор тупларини очилиш даражаси камайган, тортишга қаршилиги эса аввал камайиб кейин ортган. Бу бурчак 80° дан 90° гача ортганда анор тупларини очилиш даражаси деярли ўзгармаган, тортишга қаршилиқ эса кескин ортган.

1-жадвал

Қурилма текислагичининг очилиш бурчагини унинг иш кўрсаткичларига таъсири

т/р	Кўрсаткичларнинг номи	Текислагичининг очилиш бурчаги, °							
		60	70	80	90				
		Агрегат ҳаракат тезлиги, km/h							
		2,8	4,9	2,8	4,9	2,8	4,9	2,8	4,9
		Кўрсаткичларнинг қиймати							

1	Анор тупларининг шикастланиш даражаси, %	2,1	2,3	2,4	2,7	2,8	3,2	3,1	3,5
2	Анор тупларининг очилиш даражаси, %	98,9	99,5	97,8	98,0	97,0	97,3	96,8	97,0
3	Қурилманинг тортишга қаршилиги, kN	7,7	8,0	7,5	7,8	7,8	8,3	8,3	8,7

Уюмланиши билан ва бу тупроқнинг чеккага сурилишида унинг текислагич юзаларига ишқаланиши ортиши билан изоҳлаш мумкин.

1-2-расмларда келтирилган график боғланишларни юқорида таъкидланган усул қўлланилиб аниқланган қуйидаги эмпирик формулалар билан ифодалаш мумкин:

а) агрегат ҳаракат тезлиги 2,8 km/h бўлган ҳол учун

$$\delta = 115,32 - 0,4085(2\gamma) + 0,0022(2\gamma)^2, \% \quad (R^2 = 0,998)$$

$$R = 14,63 - 0,2022(2\gamma) + 0,0015(2\gamma)^2, \text{ kN} \quad (R^2 = 0,928)$$

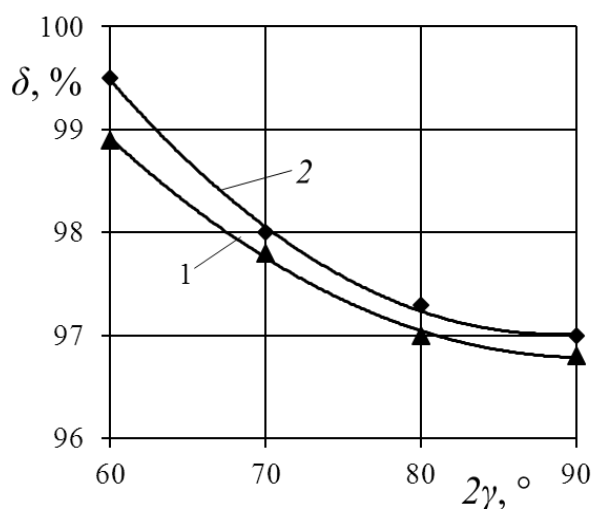
б) агрегат ҳаракат тезлиги 4,9 km/h бўлган ҳол учун

$$\delta = 120,72 - 0,5355(2\gamma) + 0,003(2\gamma)^2, \% \quad (R^2 = 0,998)$$

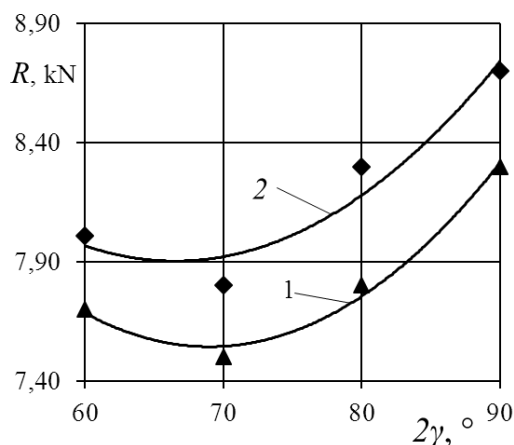
$$R = 15,875 - 0,2415(2\gamma) + 0,00158(2\gamma)^2, \text{ kN} \quad (R^2 = 0,928)$$

Ўтказилган тажриба натижаларига асосан хулоса қилиб шуни айтиш мумкинки, қурилма анор тупларини талаб даражасида очилини таъминлаши ҳамда тортишга қаршилиги кам бўлиши учун текислагичнинг очилиш бурчаги 60°-70° оралиғида бўлиши лозим.

Анор тупларини тўлиқ очадиган қурилма текислагичининг баландлигини анор тупларини очилиш даражаси ва қурилманинг тортишга қаршилигига таъсирини ўрганиш учун текислагичнинг баландлиги 5 см интервал билан 15 см дан 30 см гача ўзгартирилиб тажрибалар ўтказилди. Бунда текислагичнинг қамраш кенлиги ўзгармас, яъни 85 см, текислагичнинг очилиш бурчаги 70° ва агрегатнинг ҳаракат тезлиги 3 ва 5 km/h деб белгиланди.



1-расм. Анор тупларини очилиш даражаси (δ) ни қурилма текислагичининг очилиш бурчаги (2γ) га боғлиқ равишда ўзгариш графикалари

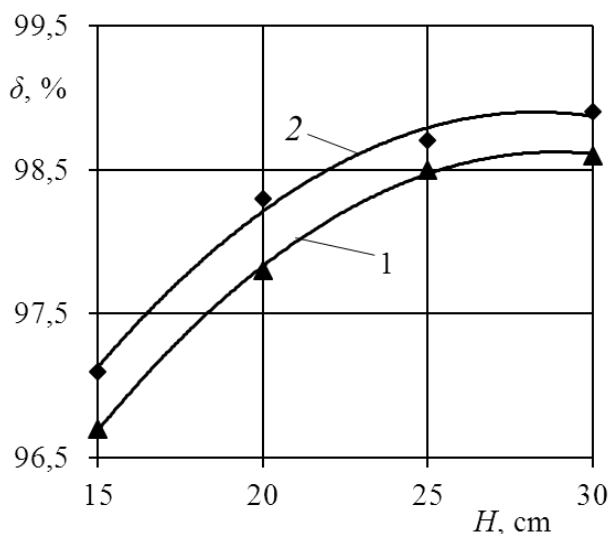


2-расм. Қурилманинг тортишга қаршилиги (R) ни қурилма текислагичининг очилиш бурчаги (2γ) га боғлиқ равишда ўзгариш графиклари

Тажрибаларда олинган натижалар 1-жадвал ҳамда 1 ва 2-расмларда келтирилган.

Уларда келтирилган маълумотлар ва график боғлиқликлардан кўриниб турибдики, текислагичнинг баландлиги ортиши билан анор тупларини очилиш даражаси ва қурилманинг тортишга қаршилиги аввал тезроқ кейин эса секинроқ ортган. Масалан, текислагичнинг баландлиги 15 см дан 25 см гача ортиши билан анор тупларини очилиш даражаси ҳар иккала ҳаракат тезлигида мос равишда 96,7 фоиздан 98,5 фоизга ва 97,1 фоиздан 98,7 фоизга ортган бўлса, 25 см дан 30 см гача ортиши билан эса 98,5 фоиздан 98,6 фоизга ва 98,7 фоиздан 98,9 фоизга ортган холос. Буни текислагичнинг баландлиги катталашishi билан унинг олдида тупроқ уюмининг унинг устидан ошиб ўтиши камайishi ёки умуман ошиб ўтмаслиги билан изоҳлаш мумкин.

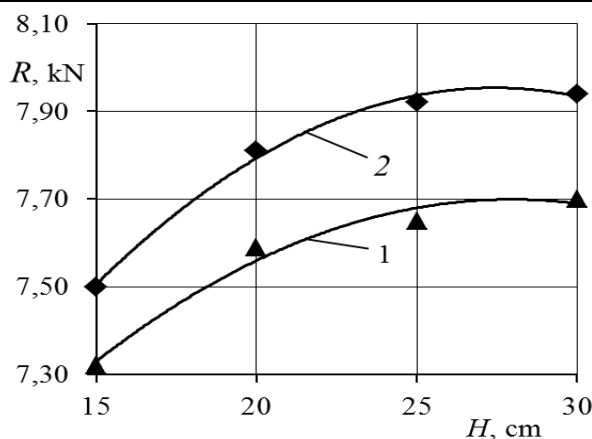
Худди шундай қурилманинг тортишга қаршилиги ҳам ҳар иккала ҳаракат тезлигида текислагичнинг баландлиги 15 см дан 25 см гача ортиши билан мос равишда 7,32 kN дан 7,65 kN га ва 7,5 kN дан 7,92 kN га ортган бўлса, 25 см дан 30 см гача ортиши билан эса 7,65 kN дан 7,70 kN га ва 7,92 kN дан 7,94 kN га ортган. Буни ҳам юқорида таъкидланганидек, текислагичнинг баландлиги ортиши билан унинг устидан тупроқ уюмини ошиб ўтмаслиги билан изоҳлаш мумкин.



3-расм. Анор тупларини очилиш даражаси (δ)ни текислагичнинг баландлиги (H) га боғлиқ равишда ўзгариш графиги

Қурилма текислагичи баландлигининг унинг иш кўрсаткичларига таъсири

т/р	Кўрсаткичларнинг номи	Текислагичининг баландлиги, см							
		15		20		25		30	
		Кўрсаткичларнинг қиймати							
1	Агрегат ҳаракат тезлиги, km/h	2,8	4,9	2,8	4,9	2,8	4,9	2,8	4,9
2	Анор тупларининг очилиш даражаси, %	96,7	97,1	97,8	98,3	98,5	98,7	98,6	98,9
3	Қурилманинг тортишга қаршилиги, kN	7,32	7,5	7,59	7,81	7,65	7,92	7,70	7,94



4-расм. Қурилманинг тортишга қаршилиги (R) ни текислагичнинг баландлиги (H) га боғлиқ равишда ўзгариш графиги

3-4-расмларда келтирилган график боғланишларни юқорида таъкидланган усул қўлланилиб топилган қуйидаги эмпирик формулалар билан ифодалаш мумкин:

а) агрегат ҳаракат тезлиги 2,8 km/h бўлган ҳол учун

$$\delta = 90,27 + 0,578H - 0,01H^2, \% \quad (R^2 = 0,999)$$

$$R = 5,77 + 0,159H - 0,0029H^2, \text{ kN} \quad (R^2 = 0,995)$$

б) агрегат ҳаракат тезлиги 4,9 km/h бўлган ҳол учун

$$\delta = 90,89 + 0,566H - 0,01H^2, \% \quad (R^2 = 0,9908)$$

$$R = 5,98 + 0,123H - 0,0022H^2, \text{ kN} \quad (R^2 = 0,976)$$

Хулоса. Ўтказилган тажриба натижаларига асосан шуни хулоса қилиш мумкинки, анор тупларини очилиш даражаси агротехник талаблар даражасида бўлиши учун Юқоридагиларга асосланган ҳолда анор тупларини очилиш даражаси талаблар даражасида бўлиши учун текислагичнинг баландлиги 20 см дан кичик бўлмаслиги лозим. Дискли иш органининг бўйлама-тик текисликда горизонтга нисбатан ўрнатилиш бурчаги каттароқ ва аксинча, анор тупларини шикастланиш даражаси ва тортишга қаршилиқ камроқ бўлиши учун кичикроқ бўлиши лозим.

АДАБИЁТЛАР

1. Ўзбекистон республикаси вазирлар маҳкамасининг 2017 йил 20 январидagi 25-сон «Сирдарё вилояти ҳудудларини ижтимоий-иқтисодий ривожлантириш, аҳоли турмуш даражасини янада яхшилашга доир қўшимча чора-тадбирлар дастури тўғрисида» ги Қарори.

2. Ўзбекистон республикаси вазирлар маҳкамасининг 2018 йил 4 октябридаги 791-сон «Фарғона вилоятида анор этиштиришни кўпайтириш ва соҳани ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисида» ги Қарори.

3. “Анор тупларини кўмадиган ва очадиган машиналар ишлаб чиқишнинг илмий-техник ечимлари” инновация лойиҳаси бўйича оралик ҳисобот. – Гулбахор, 2020. – 183 б.

4. Кленин Н.И., Сакун В.А. Сельскохозяйственные и мелиоративные машины. – Москва: Колос, 1980. – 617 б.

5. Выгодский М.Я. Справочник по высшей математике. – Москва: Наука, 1972. – 872 с.

6. Сергиенко В.А. Технологические основы механизации обработки почвы в междурядьях хлопчатника. – Ташкент: Фан, 1978. – 112 с.

7. Кўчқоров, С. К., Эксанова, С. Ш., Туйчиева М. В. (2022). ТЕКИСЛАГИЧГА БЕРИЛАДИГАН ТИК БОСИМ КУЧИНИ ВА УНИНГ ИШ КЎРСАТКИЧЛАРИГА ТАЪСИРИНИ АНИҚЛАШ. БАРКАРОРЛИК ВА ЕТАКЧИ ТАДЖИКОТЛАР ОНЛАЙН ИЛМИЙ ЖУРНАЛИ, 488-494.

8. Меликулов, Н., & Кучқоров, С. К. (2022). Одновременное действие изгиба и сжатия в пластинах, подкрепленных по контуру упругими тонкостенными стержнями. *Механика и технология*, 3(8), 64-69.

9. Holmirzaev, J. Z., Kuchkorov, S. K., & Eksanova, S. SH.(2020). Udarno-Vrattatel'naya Dinamicheskaya Model' Rabocheho Organa Ochistitelya Xlopka. *Kontseptsii I Modeli Ustoychivogo Innovatsionnogo Razvitiya*, 137.

УДК. 631.333:024:64

АНОР ТУПЛАРИНИ ТЎЛИҚ ОЧАДИГАН МАШИНАНИНГ ДИСКЛИ ИШЧИ ОРГАНИ ЮЗАСИ БЎЙЛАБ, ТУПРОҚ БЎЛАКЛАРИНИНГ ҲАРАКАТИНИ ТАДҚИҚ ЭТИШНИ ЎРГАНИШ.

Ортиқов Н.Б.

НамМҚИ, Phd, т.ф.ф.д (PhD), +99893-673-91-19, nozimortiqov98@gmail.com

Аннотация. Мақолада анор тупларини тўлиқ очилиши тупроқ бўлақларини дискли иш органининг ишчи сирти бўйлаб ҳаракатини тадқиқ этишни ўрганиш муҳим аҳамият эга эканлигини таъкидлайди.

Аннотация. В статье подчеркивается важность изучения движения частиц почвы по рабочей поверхности дискового рабочего органа для полного раскрытия кустов граната.

Annotation. The article emphasizes that it is important to study the movement of soil particles along the working surface of the disk working body for the complete opening of pomegranate bushes.

Калит сўзлар: анор, анор туплари, анор тупларини тўлиқ очадиган машина, дискли иш органи, тупроқ бўлақларини дискли иш органининг ишчи сирти бўйлаб ҳаракати.

Ключевые слова: гранат, Кусты граната, Машина для вскрытия кустов граната, дисковый рабочий орган, перемещение частиц почвы по рабочей поверхности дискового рабочего органа.

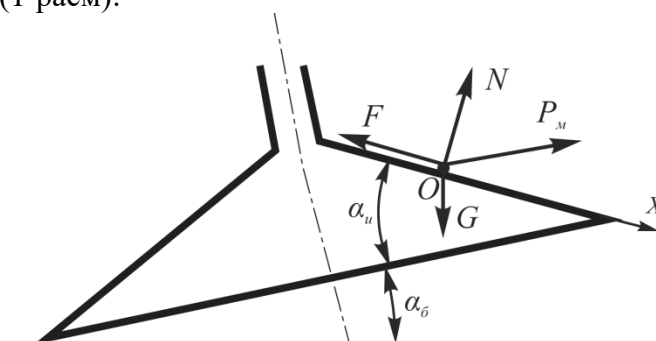
Key words: pomegranate, Pomegranate bushes, Pomegranate bush opening machine, disc working body, movement of soil particles along the working surface of the disc working body.

Кириш. Ўзбекистон Республикаси қишлоқ хўжалигини ривожлантиришнинг 2020-2030 йилларга мўлжалланган стратегиясида, жумладан, «...қишлоқ хўжалиги ва озиқ-овқат тармоғини модернизациялаш, диверсификация қилиш ва барқарор ўсишини кўллаб-қувватлаш учун хусусий инвестиция капитали оқимини кўпайтиришни назарда tutувчи соҳада давлат иштирокини камайтириш ва инвестициявий жозибадорликни ошириш механизмларини жорий қилиш, ер ва сув ресурсларидан оқилона фойдаланиш, фермер хўжаликларида меҳнат унумдорлигини ошириш, маҳсулот сифатини яхшилаш» вазифалари белгилаб қўйилган. [2]

Илмий-тадқиқот методлари. Ўтказилган назарий тадқиқотлар бўйича анор туپларини тўлиқ очадиган машина дискли иш органининг диаметри, унинг бўйлама-тик ва кўндаланг-тик текисликларда горизонтга нисбатан ўрнатилиш бурчаклари, дискли иш органи ишчи сиртининг конуслик бурчаги, текислагич қанотининг очилиш бурчаги, текислагичнинг узунлиги ва дискли иш органидан вентилятор соплогача бўлган бўйлама масофаларини аниқлаш учун аналитик ифодалар ва математик моделлар олинди. Анор шохларини шикастланиш даражаси машинанинг бир ўтишида синган анор шохлари бўйича аниқланди.

Натижалар. Туپроқ бўлаклари дискли иш органининг ишчи сиртида у туپроқ уюми ичидан чиққандан сўнг ҳаракатлана бошлайди.

Дискли иш органининг ишчи сиртида ҳаракатланаётган туپроқ бўлагига қуйидаги кучлар таъсир этади (1-расм):



1-расм. Туپроқ бўлагининг дискли иш органининг ишчи сирти бўйлаб ҳаракатини тадқиқ этишга доир схема

$G = mg$ (бунда m – туپроқ бўлагининг массаси, kg; g – эркин тушиш тезланиши, m/s^2) – оғирлик кучи, N;

$P_m = m\omega^2 X \cos \alpha_6$ (бунда ω – дискли иш органининг бурчак тезлиги, rad/s; X – иш органининг ишчи сирти (конус ясовчиси) бўйлаб ўтказилган координата ўқи бўйича босиб ўтган масофа, м) – марказдан қочма куч, N;

$F = fN = f m [g \cos(\alpha_u - \alpha_6) - \omega^2 X \sin \alpha_u]$ (бунда $f = \tan \varphi$ – туپроқнинг дискли иш органининг ишчи сиртига ишқаланиш коэффициентини) – ишқаланиш кучи, N;

$F_k = 2m\omega \dot{X}$ (бунда \dot{X} – туپроқ бўлагининг дискли иш органининг ишчи сирти бўйлаб нисбий тезлиги, m/s) – Кориолис кучи, N.

Бу ерда Кориолис кучи вектори \overline{F}_k расмда келтирилган схема текислигига перпендикуляр йўналган ва шунинг учун чизмада кўринмайди.

G , P_m , N , F ва F_k кучларни X ўқига проекциялаб, туپроқ бўлагининг дискли иш органи ишчи сиртининг ясовчиси бўйлаб ҳаракатининг дифференциал тенгламасига эга бўламиз:

$$m\ddot{X} = mg \sin(\alpha_u - \alpha_\sigma) + m\omega^2 X \cos \alpha_u -$$

$$- fm [g \cos(\alpha_u - \alpha_\sigma) + \omega^2 X \sin \alpha_u]$$

ёки

$$\ddot{X} = g \sin(\alpha_u - \alpha_\sigma) + \omega^2 X [\cos \alpha_u + f \sin \alpha_u] - fg \cos(\alpha_u - \alpha_\sigma).$$

Бу тенгламани қуйидаги кўринишга келтирамиз

$$\ddot{X} - \omega^2 X [\cos \alpha_u + f \sin \alpha_u] = g [\sin(\alpha_u - \alpha_\sigma) - f \cos(\alpha_u - \alpha_\sigma)].$$

Қуйидаги белгилашларни киритамиз

$$\omega^2 (\cos \alpha_u + f \sin \alpha_u) = C^2$$

$$g [\sin(\alpha_u - \alpha_\sigma) - f \cos(\alpha_u - \alpha_\sigma)] = E.$$

Бу белгилашларни ҳисобга олганда (3.8) тенглама қуйидаги кўринишга келади:

$$\ddot{X} - C^2 X = E.$$

Бу тенгламанинг ечими умумий ҳолда қуйидаги кўринишга эга бўлади

$$X = C_1 e^{-Ct} + C_2 e^{Ct} - \frac{E}{C^2},$$

бунда C_1 ва C_2 – интеграллаш доимийлари;

t – вақт, s.

Интеграллаш доимийлари C_1 ва C_2 ларни $t = 0$ да $X = X_0$ ва $\dot{X} = 0$ бошланғич шартлар бўйича аниқлаймиз:

$$X(0) = C_1 + C_2 - \frac{E}{C^2} = X_0;$$

$$\dot{X} = -C_1 C e^{-Ct} + C_2 C e^{Ct};$$

$$\dot{X}(0) = -C_1 C + C_2 C = 0.$$

Буларни биргаликда ечиб, қуйидаги натижаларга эга бўламиз

$$C_1 = C_2 = \frac{X_0 C^2 + E}{2C^2}.$$

C_1 ва C_2 нинг ушбу қийматларини (3.10) га қўямиз

$$X = (e^{-Ct} + e^{Ct}) \frac{X_0 C^2 + E}{2C^2}.$$

C^2 ва E бўйича юқоридаги белгилашларни ҳисобга олганда тенглама қуйидаги кўринишга эга бўлади

$$X = \left[e^{-\omega \sqrt{\cos \alpha_u + f \sin \alpha_u} t} + e^{\omega \sqrt{\cos \alpha_u + f \sin \alpha_u} t} \right] \times$$

$$\times \left\{ \left\{ X_0 \omega^2 (\cos \alpha_u + f \sin \alpha_u) + g [\sin(\alpha_u - \alpha_\sigma) - f \cos(\alpha_u - \alpha_\sigma)] \right\} \right\};$$

$$: \left\{ \omega^2 [\cos \alpha_u + f \sin \alpha_u] \right\}.$$

C_1 ва C_2 нинг (3.14) ифода бўйича қийматларини (3.12) га қўямиз ва қуйидаги

натижани оламиз

$$\dot{X} = (e^{Ct} - e^{-Ct}) \frac{X_0 C^2 + E}{2C}.$$

C ва E нинг юқорида келтирилган белгилашлардаги қийматларини ҳисобга олганда ифода куйидаги кўринишни олади

$$\dot{X} = \left[e^{\omega \sqrt{\cos \alpha_u + f \sin \alpha_u} t} - e^{-\omega \sqrt{\cos \alpha_u + f \sin \alpha_u} t} \right] \times$$

$$\times \left\{ X_0 \omega^2 (\cos \alpha_u + f \sin \alpha_u) + g [\sin(\alpha_u - \alpha_\sigma) - f \cos(\alpha_u - \alpha_\sigma)] \right\}:$$

$$: \left[2\omega \sqrt{\cos \alpha_u + f \sin \alpha_u} \right] \cdot$$

$$\omega = \frac{2V}{D} \quad (\text{бунда } V - \text{агрегатнинг ҳаракат тезлиги}) \text{ қабул қилиб, ва ифодаларни}$$

қуйидаги кўринишга келтирамыз

$$X = \left[e^{-\frac{2V}{D} \sqrt{\cos \alpha_u + f \sin \alpha_u} t} + e^{\frac{2V}{D} \sqrt{\cos \alpha_u + f \sin \alpha_u} t} \right] \times$$

$$\times \left\{ X_0 \left(\frac{2V}{D} \right)^2 [\cos \alpha_u + f \sin \alpha_u] + g [\sin(\alpha_u - \alpha_\sigma) - f \cos(\alpha_u - \alpha_\sigma)] \right\}:$$

$$: \left(\frac{2V}{D} \right)^2 [\cos \alpha_u + f \sin \alpha_u] \left\{ \right.$$

$$X = \left[e^{-\frac{2V}{D} \sqrt{\cos \alpha_u + f \sin \alpha_u} t} + e^{\frac{2V}{D} \sqrt{\cos \alpha_u + f \sin \alpha_u} t} \right] \times$$

$$\times \left\{ X_0 \left(\frac{2V}{D} \right)^2 [\cos \alpha_u + f \sin \alpha_u] + g [\sin(\alpha_u - \alpha_\sigma) - f \cos(\alpha_u - \alpha_\sigma)] \right\}:$$

$$: \left(\frac{2V}{D} \right)^2 [\cos \alpha_u + f \sin \alpha_u] \left\{ \right.$$

ва

$$\dot{X} = \left[e^{\frac{2V}{D}\sqrt{\cos\alpha_u + f \sin\alpha_u} t} - e^{-\frac{2V}{D}\sqrt{\cos\alpha_u + f \sin\alpha_u} t} \right] \times$$

$$\times \left\{ X_0 \left(\frac{2V}{D} \right)^2 [\cos\alpha_u + f \sin\alpha_u] + g [\sin(\alpha_u - \alpha_0) - f \cos(\alpha_u - \alpha_0)] \right\} :$$

$$\left[: 4 \frac{V}{D} \sqrt{\cos\alpha_u + f \sin\alpha_u} \right] .$$

Ифодалардан кўриниб турибдики, тупроқ бўлақларининг дискли иш органининг ишчи сиртидаги кўчиш масофаси ва тезлиги уларнинг бошланғич жойлашган масофасига (X_0), дискнинг диаметри (D) га, унинг бўйлама-тик текисликдаги ўрнатилиш (α_0) ва ишчи сиртининг конуслик (α_u) бурчакларига, агрегатнинг иш тезлиги (V) га ҳамда тупроқнинг ишқаланиш коэффициентига боғлиқ.

Ифодалар бўйича тупроқ бўлақларининг дискли иш органининг ишчи сиртидаги кўчиш масофаси X ва кўчиш тезлиги \dot{X} нинг X_0 , D , α_0 , α_u , V ва f га боғлиқ равишда ўзгариш графиклари қурилган. Улардан кўриниб турибдики, X_0 , V ва α_u нинг ортиши тупроқ бўлақларининг дискли иш органи ишчи сиртидаги кўчиш масофа X ва тезлиги \dot{X} ни ортишига, α_0 , D ҳамда f нинг ортиши эса уларнинг камайишига олиб келади.

1. **Хулоса.** Машина дискли иш органининг диаметри камида 61 см, унинг бўйлама-тик ва кўндаганг-тик текисликларда горизонтга нисбатан ўрнатилиш бурчаклари 10° - 15° оралиғида, дискли иш органи ишчи сиртининг конуслик бурчаги 20° , текислагич канотининг очилиш бурчаги 55° - 60° оралиғида бўлиши керак.

АДАБИЁТЛАР

1. Ўзбекистон республикаси вазирлар маҳкамасининг 2017 йил 20 январидagi 25-сон «Сирдарё вилояти хуудларини ижтимоий-иқтисодий ривожлантириш, аҳоли турмуш даражасини янада яхшилашга доир кўшимча чора-тадбирлар дастури тўғрисида» ги Қарори.

2. Ўзбекистон республикаси вазирлар маҳкамасининг 2018 йил 4 октябридаги 791-сон «Фарғона вилоятида анор етиштиришни кўпайтириш ва соҳани ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисида» ги Қарори.

3. “Анор туллари кўмадиган ва очадиган машиналар ишлаб чиқишнинг илмий-техник ечимлари” инновация лойиҳаси бўйича оралик ҳисобот. – Гулбахор, 2020. – 183 б.

4. Кленин Н.И., Сақун В.А. Сельскохозяйственные и мелиоративные машины. – Москва: Колос, 1980. – 617 б.

5. Выгодский М.Я. Справочник по высшей математике. – Москва: Наука, 1972. – 872 с.

6. Сергиенко В.А. Технологические основы механизации обработки почвы в междурядьях хлопчатника. – Ташкент: Фан, 1978. – 112 с.

7. Меликулов, Н., & Кучкоров, С. К. (2022). Одновременное действие изгиба и сжатия в пластинах, подкрепленных по контуру упругими тонкостенными стержнями. *Механика и технология*, 3(8), 64-69.

8. Holmirzaev, J. Z., Kuchkorov, S. K., & Eksanova, S. SH.(2020). Udarno-Vrashatel'naya Dinamicheskaya Model' Rabocheho Organa Ochistitelya Xlopka. *Kontseptsii I Modeli Ustoychivogo Innovatsionnogo Razvitiya*, 137.

9. Кўчқоров, С. К., Эксанова, С. Ш., Туйчиева М. В. (2022). ТЕКИСЛАГИЧГА БЕРИЛАДИГАН ТИК БОСИМ КУЧИНИ ВА УНИНГ ИШ КЎРСАТКИЧЛАРИГА ТАЪСИРИНИ АНИҚЛАШ. БАРКАРОРЛИК ВА ЕТАКЧИ ТАДҚИКОТЛАР ОНЛАЙН ИЛМИЙ ЖУРНАЛИ , 488-494.

УДК 631.333:024:64

ЭКСПЕРИМЕНТЛАРНИ МАТЕМАТИК РЕЖАЛАШТИРИШ УСУЛИ БИЛАН АНОР ТУПЛАРИНИ ТЎЛИҚ ОЧАДИГАН МАШИНАНИНГ ПАРАМЕТРЛАРИНИ МАҚБУЛЛАШТИРИШ.

Ортиқов Н.Б.

НамМҚИ, Phd, +99893-673-91-19, nozimortiqov98@gmail.com

Аннотация. Анор тупларини тўлиқ очадиган қурилманинг назарий ва бир омилли экспериментларда ўрганилган параметрларининг талаб даражасидаги иш сифатини кам энергия сарфлаган ҳолда таъминлайдиган мақбул қийматларини кўп омилли экспериментларни математик режалаштириш усулидан фойдаланиб аниқланди.

Аннотация. Методом математического планирования определены оптимальные параметры устройства, полного раскрытия мягкой гранаты, проведены теоретические и однофакторные эксперименты, обеспечивающие качество работы на необходимых уровнях при низких энергозатратах. многофакторные эксперименты.

Annotation. The optimal values of the parameters of the device that completely opens pomegranate bushes, studied in theoretical and one-factor experiments, which ensure the required quality of work with low energy consumption, were determined using the method of mathematical planning of multi-factor experiments.

Калит сўзлар: анор, анор туплари, анор тупларини тўлиқ очадиган машина, экспериментларда ўрганилган параметрлар, анор тупларини очилиш кам энергия сарфлаган ҳолда таъминлайдиган мақбул қийматлар, экспериментларни математик режалаштириш.

Ключевые слова: гранат, гроздь граната, машина, оптимальные значение, энергозатраты, математическое планирование

Key words: pomegranate, pomegranate bunches, machine, optimal value, energy consumption, mathematical planning.

Кириш. Мамлакатимизда мевали ўсимликларини етиштиришда уларни кўмадиган ва очадиган машиналарнинг самарасини оширишга йўналтирилган илмий-тадқиқот ишлари олиб борилмоқда. Ушбу йўналишда, жумладан, кузда кўмилган ва баҳорда ярим очилган анор тупларини тўлиқ очадиган машинани ишлаб чиқиш ҳамда унинг технологик сифат кўрсаткичларини таъминлаш мақсадли изланишлар қаторига киради. Шу жиҳатдан анор тупларини кам шикастлаган ҳолда агротехник талаблар даражасида тўлиқ очадиган машинанинг параметрларини асослаш муҳим илмий-техник аҳамиятга эга.

Илмий-тадқиқот методлари. Тадқиқотларни ўтказиш учун анор тупларини тўлиқ очадиган қурилма диски иш органининг бўйлама-тик ва кўндаланг-тик текисликларда горизонтга нисбатан ўрнатилиш бурчаклари, қурилма текислагичининг очилиш бурчаги ҳамда агрегатнинг ҳаракат тезлиги унинг сифат ва энергетик иш кўрсаткичларига таъсир этувчи омиллар сифатида танлаб олинди.

Натижалар. Юқорида келтирилган назарий тадқиқотлар ва бир омилли

тажрибаларга асосланиб белгиланган омиллар сатҳи ва ўзгариш оралиқларининг қийматлари белгиланди (1-жадвал).

Баҳолаш мезонларига омилларнинг таъсирини иккинчи даражали полином тўлиқ ёритиб беради, деб тахмин қилиниб, экспериментлар Хартли-4 режаси бўйича ўтказилди.

1-жадвал

Омиллар, уларнинг шартли белгиланиши, вариацияланиш оралиғи ва сатҳлари

Омиллар ва уларнинг белгиланиши	Омилларнинг			Омилларнинг сатҳи		
	Ўлчов бирлиги	Шартли белгиланиши	Вариацияланиш оралиғи	- 1	0	+1
1. Дискли иш органининг бўйлама-тик текисликда горизонтга нисбатан ўрнатилиш бурчаги, α_b	°	X_1	5	5	10	15
2. Дискли иш органининг кўндаланг-тик текисликда горизонтга нисбатан ўрнатилиш бурчаги, α_k	°	X_2	5	5	10	15
3. Қурилма текислагичининг очилиш бурчаги, 2γ	°	X_3	10	60	70	80
4. Иш тезлиги, V	km/h	X_4	1,0	3,0	4,0	5,0

Кўп омилли экспериментларни ўтказиш режаси ва уларнинг натижалари келтирилган.

Тажрибалардан олинган маълумотларга “PLANEXP” дастури бўйича ишлов берилди. Бунда дисперсиянинг бир хиллигини баҳолашда Кохрен мезонидан, регрессия коэффицентлари қийматини баҳолашда Стьюдент мезонидан, регрессион моделларнинг адекватлигини баҳолашда Фишер мезонидан фойдаланилди.

Тажриба натижаларига кўрсатилган тартибда ишлов берилиб, баҳолаш мезонларини адекват ифодаловчи қуйидаги регрессия тенгламалари олинди:

- анор тупларининг очилиш даражаси бўйича (%)

$$U_1=96,307+1,987X_1+1,697X_2-0,593X_3-1,300X_4-1,047X_1^2+0,629X_1X_2-0,396X_1X_3-1,046X_1X_4-1,763X_2X_2-2,180X_4^2;$$

- қурилманинг тортишга қаршилиги бўйича (kN)

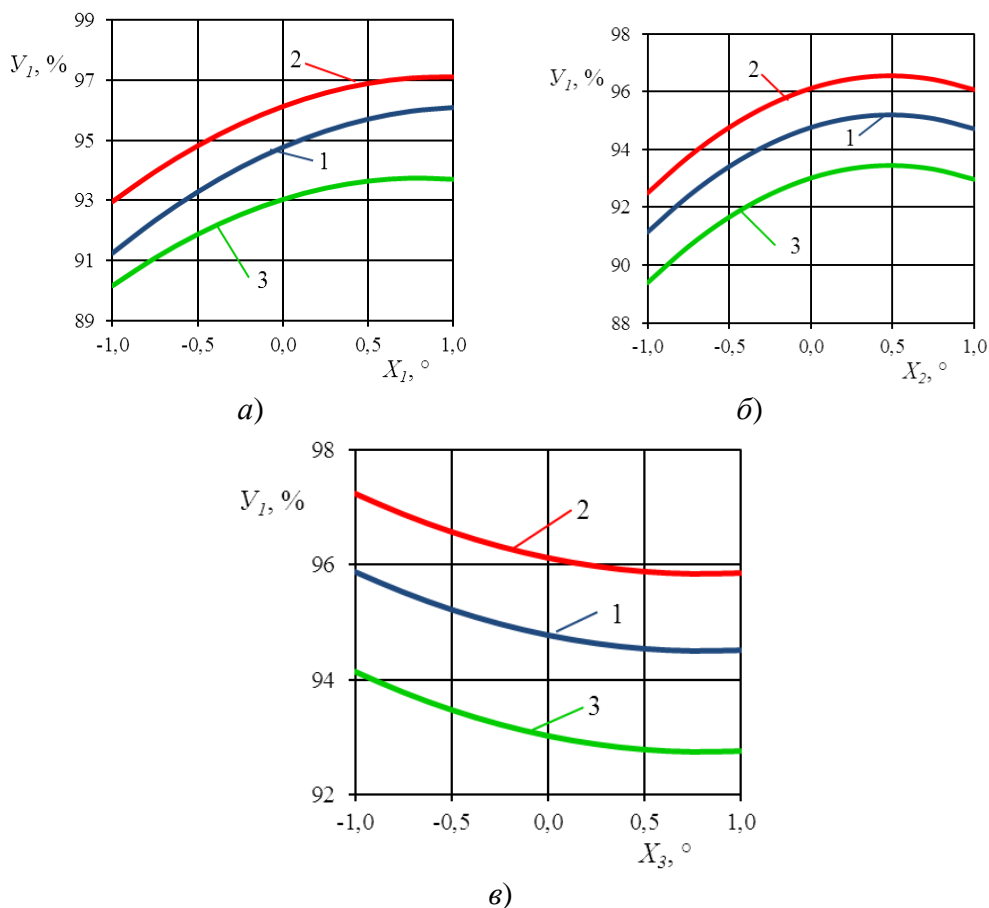
$$U_2=9,165+1,947X_1+0,452X_2+0,458X_3+1,862X_4+0,115X_1^2+0,139X_1X_2+0,140X_1X_3-0,139X_1X_4-0,753X_2^2-0,291X_2X_3+0,290X_2X_4+0,114X_3^2+0,291X_3X_4+0,794X_4^2.$$

Ушбу олинган регрессия тенгламалари ва улар асосида қурилган график боғланишлар (1 ва 2-расмлар) таҳлилидан кўриниб турибдики, барча омиллар баҳолаш мезонларига сезиларли таъсир кўрсатган. Улардан қуйидагиларни таъкидлаш мумкин:

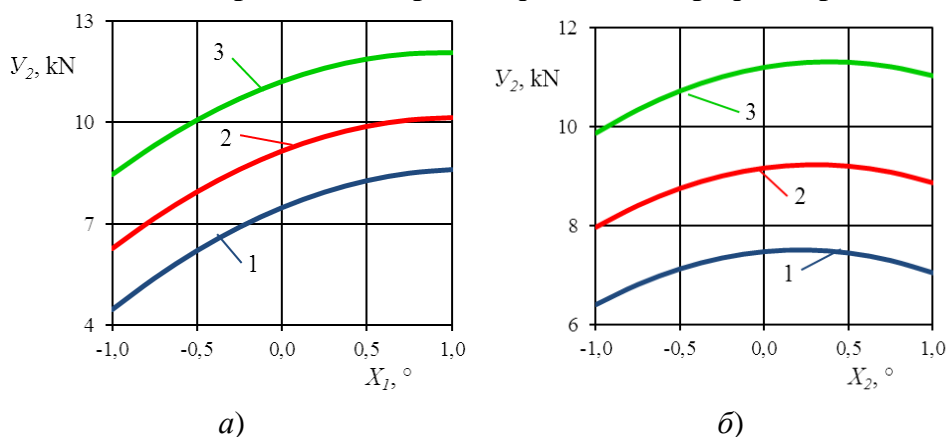
- диски иш органининг бўйлама-тик текисликда горизонтга нисбатан ўрнатилиш бурчагининг ортиши анор тупларининг очилиш даражаси ва қурилманинг тортишга қаршилиги ортишига олиб келган;

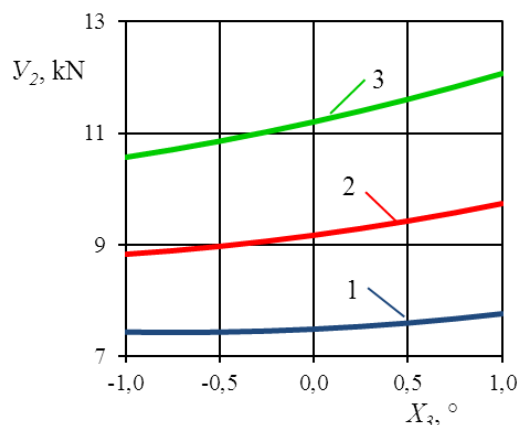
- диски иш органининг кўндаланг-тик текисликда горизонтга нисбатан ўрнатилиш бурчагининг ортиши билан анор тупларининг очилиш даражаси ва қурилманинг тортишга қаршилиги аввал ортган, кейин эса ўзгармасдан қолган;

- қурилма текислагичи очилиш бурчагининг ортиши билан анор тупларининг очилиш даражаси камайган, қурилманинг тортишга қаршилиги эса ортган;



1, 2 ва 3 мос равишда агрегат тезлиги (X_4) -1, 0 ва +1 бўлганда
1-расм. Анор тупларини очилиш даражаси (Y_1) га X_1 (а), X_2 (б), X_3 (в) омилларнинг таъсирини ифодоловчи графиклар





б)

1, 2 ва 3 мос равишда агрегат тезлиги (X_4) -1, 0 ва +1 бўлганда
**2-расм. Қурилманинг тортишга қаршилиги (Y_2) га X_1 (а), X_2 (б), X_3 (в)
 омилларнинг таъсирини ифодаловчи графиклар**

- агрегат ҳаракат тезлигини ортиши билан анор тупларининг очилиш даражаси аввал ортиб кейин камайишига, қурилманинг тортишга қаршилигини эса ортишига олиб келган.

Параметрларнинг талаб даражасидаги иш сифатини кам энергия сарфлаган ҳолда таъминлайдиган қийматларини аниқлашда регрессия тенгламалари ПК «Pentium IV» компютерида Excel дастурини «ечимни қидириш» (поиск решения) амали бўйича 3-5 km/h тезликлар учун биргаликда ечилди. Регрессия тенгламаларини биргаликда ечишда U_1 мезон, яъни анор тупларини очилиш даражаси 95 % дан кам бўлмаслиги, U_2 мезон, яъни қурилманинг тортишга қаршилиги минимал қийматга эга бўлиши шартлари қабул қилинди. Олинган натижалар 1-жадвалда келтирилган.

2-жадвал

Анор тупларини тўлиқ очадиган қурилманинг мақбул қийматлари

$V(X_4)$		X_1		X_2		X_3	
кодлан-ган	хақи-қий	кодлан-ган	хақи-қий	кодлан-ган	хақи-қий	кодлан-ган	хақи-қий
1	5	Масала ечимга эга эмас					
0	4	-0,279	8°36'	0,899	14°30'	-0,986	60°08'
-1	3	0,375	11°53'	0,165	10°49'	-0,726	62°42'

Демак, анор тупларини тўлиқ очадиган қурилма 3-5 km/h иш тезликларда кам энергия сарфлаган ҳолда талаб даражасидаги иш сифатини таъминлаши учун диски иш органининг бўйлама-тик текисликда горизонтга нисбатан ўрнатилиш бурчаги 8°36'-11°53' оралиғида, диски иш органининг кўндаланг-тик текисликда горизонтга нисбатан ўрнатилиш бурчаги 10°48'-14°30' оралиғида ҳамда текислагичнинг очилиш бурчаги 60°08'-62°42' оралиғида бўлиши лозим. Омилларнинг ушбу қийматларида анор тупларининг очилиш даражаси 96,12-97,07 фоизни, қурилманинг тортишга қаршилиги 8,14-8,73 кН ташкил этди.

АДАБИЁТЛАР

1. Тўхтақўзиев А., Имомқулов Қ.Б., Ортиқов Н.Б. Кўмилган анор тупларини тўлиқ очадиган қурилма текислагичининг очилиш бурчагини тадқиқ этиш // Механика ва технология илмий журнали. – Наманган, 2021. – №1(2). – Б. 33-37.

2. Имомкулов К.Б., Ортиков Н.Б. Машина для открывки кустов граната // Agroilm. – Тошкент, 2021. – №1(71). – Б. 82.
3. Tuxtakuziev A., Imomkulov K.B., Ortikov N.B. Study of the angle of opening of the leveling device for complete opening of buried pome granate bushes // International Virtual Conference on Innovative Thoughts, Research Ideas and Inventions in Sciences ITRIIS. January, 20 th, 2021. – pp. 462-465.
4. Ортиков Н.Б. Анор тупларини тўлиқ очадиган машина // Ресурстежамкор ва фермербоп кишлок хўжалик машиналарини яратиш ва улардан фойдаланиш самарадорлигини ошириш. Республика илмий-амалий конференцияси. – Гулбаҳор, 2020. – Б. 222-225.
5. Аугамбаев М., Иванов А.З., Терехов Ю.И. Основы планирования научно-исследовательского эксперимента.–Тошкент: Ўқитувчи, 1993.–336 б.
6. Спири́н Н.А., Лавров В.В. Методы планирования и обработки результатов инженерного эксперимента. – Екатеринбург: ГОУ ВПО Уральский государственный технический университет – УПИ, 2004. – 258 с.
7. Кўчқоров, С. К., Эксанова, С. Ш., Туйчиева М. В. (2022). ТЕКИСЛАГИЧГА БЕРИЛАДИГАН ТИК БОСИМ КУЧИНИ ВА УНИНГ ИШ КЎРСАТКИЧЛАРИГА ТАЪСИРИНИ АНИҚЛАШ. БАРКАРОРЛИК ВА ЕТАКЧИ ТАДКИКОТЛАР ОНЛАЙН ИЛМИЙ ЖУРНАЛИ , 488-494.
8. Меликулов, Н., & Кучкоров, С. К. (2022). Одновременное действие изгиба и сжатия в пластинах, подкрепленных по контуру упругими тонкостенными стержнями. *Механика и технология*, 3(8), 64-69.
9. Xolmirzaev, J. Z., Kuchkorov, S. K., & Eksanova, S. SH.(2020). Udarno-Vratchatel'naaya Dinamicheskaya Model' Rabochego Organa Ochistitelya Xlopka. *Kontseptsii I Modeli Ustoychivogo Innovatsionnogo Razvitiya*, 137.

УДК. 631.362.36

ТАКОМИЛЛАШТИРИЛГАН ЭЛЕКТР САРАЛАГИЧДА САРАЛАНГАН ЭКИН УРУҒЛАРНИНГ ФИЗИК-МЕХАНИК ХОССАЛАРИНИ ЎРГАНИШ НАТИЖАЛАРИ

Ваҳобова Сожида Комилжоновна
НамМҚИ, доценти, +99894-656-65-74 sojidavsk310783@gmail.com

Аннотация. Мақолада такомиллаштирилган электр саралагич қурилмасида сараланган кишлок хўжалик экинлари уруғининг физик-механик хоссаларини ўрганиш ва дастлабки уруғ билан қиёсий баҳолаш натижалари келтирилган.

Экин уруғларини электр майдонда саралаганда массаси ва геометрик ўлчамлари бўйича бир-бирига яқин, лаборатория ва дала шароитидаги унувчанлиги ҳамда потенциал ҳосилдорлиги юқори бўлган уруғлар олиниши мумкинлигини таққослов натижаларида асосланган.

Аннотация. В статье представлены полученные результаты физико-механических свойств и сравнительная оценка с оригинальными семенами отборных сельскохозяйственных культурных семян в новой установленной электрической сортировочной машине.

И доказано, что при сортировке семян в электрическом поле можно выявить

близкие друг к другу по массе и геометрическими размерами семена, с высокой потенциальной продуктивностью в лабораторных и полевых условиях.

Abstract. In the article present the results of the study of the physical and mechanical properties of the seed of agricultural crops sorted by the improved electric sorting device and the results of a comparative assessment with the original seed.

Based on the results of the comparison, it is possible to obtain seeds that are close to each other in terms of mass and geometric dimensions, with high fertility and potential yield in laboratory and field conditions when sorting the seeds in on electric field.

Калит сўз: сферикли коэффициенти, ўртачв квадратик оғиш, техник фракция, уруғлик фракция, вариация коэффициенти

Ключевые слова: коэффициент сферичности, среднее квадратическое отклонение, техническая фракция, семенная фракция, коэффициент вариации

Key words: coefficient of sphericity, mean squared deviation, technical fraction, seed fraction, coefficient of variation.

Маълумки, қишлоқ хўжалик экинларидан юқори ҳосил етиштиришда, бошқа агротехник тадбирлар билан бир қаторда, экиш учун тайёрланадиган уруғларнинг сифат кўрсаткичлари ҳам жуда муҳим рол ўйнайди. Чунки, уруғларни дала шароитидаги унувчанлиги, униб чиққан ниҳолларни кейинги ўсиб-ривожланиши, ҳосилни пишиб етилиши ҳамда пировард натижада, ҳосилдорлик кўп жиҳатдан экишга тайёрланган уруғларнинг сифат кўрсаткичларига тўғридан-тўғри узвий боғлиқ.

Юқорида таъкидланганларни ҳисобга олиб, Қишлоқ хўжалигини механизациялаш илмий-тадқиқот институтда кейинги йилларда Давлат илмий-техника дастурлари доирасида олиб борилган илмий-тадқиқот ҳамда лойиҳа-конструкторлик ишлари, лаборатория ва дала тажрибаларида олинган натижалари асосида қишлоқ хўжалик экинлари уруғини саралаб, сифат кўрсаткичларини ошириш учун такомиллаштирилган энергия ва ресурстежамкор электр саралагич қурилмасининг тажриба нусхаси ишлаб чиқилиб, конструктив ўлчамлари ҳамда иш режимлари асосланади.

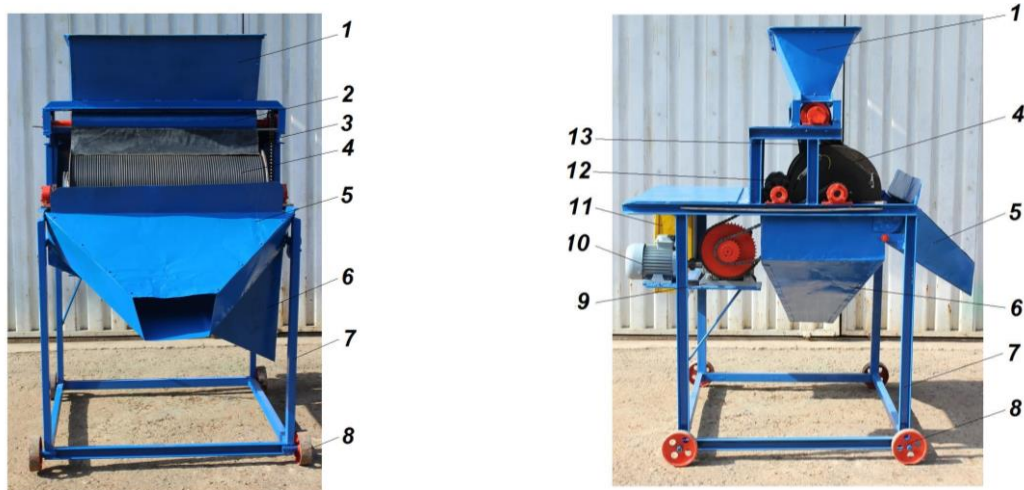
1-расмда такомиллаштирилган энергия ва ресурстежамкор электр саралагич қурилмасининг тажриба нусхасини умумий кўриниши тасвирланган.

Такомиллаштирилган электр саралагич қурилмасининг тажриба нусхаси юклаш бункери 1, таъминлагич 2, йўналтирадиган мослама 3, иш органи 4, уруғлик фракция учун қабул қилиш бункери 5, техник фракция учун қабул қилиш бункери 6, асос 7, ғилдирак 8, редуктор 9, электродвигател 10, бошқариш пулти 11, ажратиб оладиган чўтка 12 ва сирпаниш тахтаси 13 лардан ташкил топган.

Конструктив ўлчамлари ҳамда иш режимлари асосланган такомиллаштирилган электр саралагич қурилмасининг тажриба нусхасида қишлоқ хўжалиқлик экинлари уруғини саралаш бўйича экспериментал тадқиқотлар ўтказилди. Сараланган қишлоқ хўжалиқ экинлари уруғининг сифат кўрсаткичларини қиёсий баҳолаш учун дастлабки ва уруғлик фракцияга ажралган уруғларнинг физик-механик хоссалари ўрганилди. Олинган натижаларга ҳозирги замон компьютерларида мавжуд бўлган дастурлар асосида математик статистика усулидан фойдаланиб, қайта ишлов берилди.

Қуйида дастлабки ва такомиллаштирилган электр саралагич қурилмасининг тажриба нусхасида саралаганда, уруғлик фракцияга ажралган қишлоқ хўжалиқ экинлари уруғининг баъзи физик-механик хоссаларини ўрганиш натижалари келтирилади

Дастлабки ва сараланган 1000 дона уруғ массаси ВЛТК-500 электрон тарози ёрдамида тўрт қайтариликда ўлчанди.



а)

б)

а) олд томондан кўриниши;

б) ён томондан кўриниши

1–юклаш бункери; 2–таъминлагич; 3–йўналтирувчи мослама; 4–иш органи;
5–уруғлик фракция учун қабул қилиш бункери; 6–техник фракция учун қабул қилиш
бункери; 7–асос; 8–ғилдирак; 9–редуктор; 10–электродвигател;
11 – бошқариш пулти; 12–ажратиб оладиган чўтка; 13–сирпаниш тахтаси

1-Расм. Такмиллаштирилган электр саралагич қурилмасининг тажриба нусхасини умумий кўриниши:

1-жадвалда дастлабки ва такмиллаштирилган электр саралагич қурилмасининг тажриба нусхасида саралаганда, уруғлик фракцияга ажралган 1000 дона арпа, буғдой, шоли уруғлари ҳамда тукли чигитларнинг массасини ўрганиш натижалари келтирилди.

1-жадвал

1000 дона уруғлар массасини ўрганиш натижалари

Т/р	Уруғлар ва фракциялар номи	1000 дона уруғ массаси, г	Ўртача квадратик оғиш σ , г	Вариация коэффиценти V , %
1	Арпа уруғи:			
	- дастлабки	40,33	0,94	2,33
	- уруғлик фракция	44,08	0,28	0,62
2	Буғдой уруғи:			
	- дастлабки	36,03	0,73	2,03
	- уруғлик фракция	38,78	0,43	1,1
3	Шоли уруғи:			
	- дастлабки	27,78	0,81	2,92
	- уруғлик фракция	30,43	0,36	1,18
4	Тукли чигит:			
	- дастлабки	114,93	0,67	0,58
	- уруғлик фракция	117,08	0,28	0,24

1-жадвалда келтирилган натижалардан кўриниб турибдики, дастлабки 1000 дона арпа уруғининг массаси, ўртача квадратик оғиш $\sigma=0,94$ грамм ва вариация коэффиценти $V=2,33$ фоизга тенг бўлганда, $m=40,33$ граммни таш-кил этган бўлса, такмиллаштирилган электр саралагич қурилмасининг тажриба нусхасида саралаганда, уруғлик фракцияга ажралган 1000 дона арпа уруғининг массаси, $\sigma=0,28$ грамм ва $V=0,62$ фоизга тенг

бўлганда, $m=44,08$ граммни ташкил этиб, дастлабки 1000 дона арпа уруғининг массасига нисбатан 3,75 граммга ортди.

Дастлабки 1000 дона буғдой уруғининг массаси, ўртача квадратик оғиш $\sigma=0,73$ грамм ва вариация коэффиценти $V=2,03$ фоизга тенг бўлганда, $m=36,03$ граммни ташкил этган бўлса, такомиллаштирилган электр саралагич қурилмасининг тажриба нусхасида саралаганда, уруғлик фракцияга ажралган 1000 дона буғдой уруғининг массаси $\sigma=0,43$ грамм ва $V=1,1$ фоизга тенг бўлганда, $m=38,78$ граммни ташкил этиб, дастлабки 1000 дона буғдой уруғининг массасига нисбатан 2,75 граммга ортди.

Дастлабки 1000 дона шоли уруғининг массаси, ўртача квадратик оғиш $\sigma=0,81$ грамм ва вариация коэффиценти $V=2,92$ фоизга тенг бўлганда $m=27,78$ граммни ташкил этган бўлса, такомиллаштирилган электр саралагич қурилмасининг тажриба нусхасида саралаганда, уруғлик фракцияга ажралган 1000 дона шоли уруғининг массаси $\sigma=0,3$ грамм ва $V=1,18$ фоизга тенг бўлганда $m=0,43$ граммни ташкил этиб, дастлабки 1000 дона шоли уруғининг массасига нисбатан 2,65 граммга ортди.

Дастлабки 1000 дона тукли чигитнинг массаси ўртача квадратик оғиш $\sigma=0,73$ грамм ва вариация коэффиценти $V=2,03$ фоизга тенг бўлганда $m=114,93$ граммни ташкил этган бўлса, такомиллаштирилган электр саралагич қурилмасининг тажриба нусхасида саралагандан кейин, уруғлик фракцияга ажралган 1000 дона тукли чигитнинг массаси $\sigma=0,28$ грамм ва $V=0,24$ фоизга тенг бўлганда $m=117,08$ граммни ташкил этиб, дастлабки 1000 дона тукли чигитнинг массасига нисбатан 2,15 граммга ортди.

Жадвалда келтирилган натижаларнинг таҳлили шуни кўрсатдики, қишлоқ хўжалик экинлари уруғини такомиллаштирилган электр саралагич қурилмасининг тажриба нусхасида саралаганда, 1000 дона уруғ массаси ортиши билан бирга, массаси бўйича бири-бирига яқин бўлган уруғликлар ҳам олинади. Бу дастлабки ва уруғлик фракцияга ажралган вариантлардаги 1000 дона қишлоқ хўжалик экинлари уруғининг массасини вариация коэффицентларининг қийматидан ҳам яққол кўришиб турибди. Чунки, уруғлик фракцияга ажралган вариантлардаги уруғлар массасини вариация коэффицентларининг қийматини дастлабки вариантлардаги уруғлар массасини вариация коэффицентларининг қийматига нисбатан 2,0 мартадан 3,76 мартага камайганини кўриш мумкин.

Уруғларнинг геометрик ўлчамларини ўрганиш натижаси қуйидагича амалга оширилади. Дастлабки ва уруғлик фракцияга ажралган уруғларнинг геометрик ўлчамлари электрон штангенциркул ёрдамида ўлчанади.

2-жадвалда дастлабки ва такомиллаштирилган электр саралагич қурилмасининг тажриба нусхасида саралаган кейин уруғлик фракцияга ажралган арпа, буғдой, шоли уруғлари ҳамда тукли чигитларнинг геометрик ўлчамларини ўрганиш натижалари келтирилган.

2-жадвал

Сараланган уруғларнинг геометрик ўлчамларини ўрганиш натижалари

Т/р	Уруғлар ва фракциялар номи	Геометрик ўлчамлари a, b, c , мм	Ўртача квадратик оғиш σ , мм	Вариация коэффиценти V , %
1	Арпа уруғи: - дастлабки уруғ	10,59	1,48	13,96
		3,19	0,41	12,92
		2,22	0,38	17,36
	-уруғлик фракция	11,06	1,38	12,45
		3,42	0,39	11,25

		2,48	0,34	13,59
2	Буғдой уруғи:			
	- дастлабки уруғ	6,49	0,55	8,56
		3,12	0,34	10,92
		2,80	0,33	11,76
	- уруғлик фракция	6,56	0,42	6,44
		3,19	0,26	8,11
		2,90	0,25	8,64
3	Шоли уруғи:			
	- дастлабки уруғ	8,59	0,61	7,09
		3,68	0,25	6,92
		2,09	0,31	14,64
	- уруғлик фракция	8,76	0,58	6,59
		3,69	0,22	5,88
		2,24	0,11	4,72
4	Тукли чигит:			
	- дастлабки уруғ	9,54	0,67	7,04
		5,27	0,37	7,07
		4,43	0,39	8,72
	- уруғлик фракция	9,72	0,55	5,84
		5,37	0,35	6,60
		4,58	0,37	8,13

Жадвалда келтирилган натижалардан кўриниб турибдики, қишлоқ хўжалик экинлари уруғини такомиллаштирилган электр саралагич қурилмасининг тажриба нусхасида саралаганда, уруғлик фракцияга ажралган 1000 дона уруғ массаси ортиши билан бирга геометрик ўлчамларини ҳам ўзгариши кузатилди. Жумладан, арпа уруғининг геометрик ўлчамлари, яъни узунлиги, эни ва қалинлиги дастлабки вариантда $a=10,59$ мм, $b=3,19$ мм ва $c=2,22$ мм ни ташкил этган бўлса, такомиллаштирилган электр саралагич қурилмасининг тажриба нусхасида саралаганда, уруғлик фракцияга ажралган вариантда $a=11,06$ мм, $b=3,42$ мм ва $c=2,48$ мм ни ташкил этиб, дастлабки вариантга нисбатан узунлиги 0,47 мм, эни 0,23 мм ва қалинлиги 0,26 мм га катталашди.

Буғдой уруғининг ўлчамлари, яъни узунлиги, эни ва қалинлиги дастлабки вариантда $a=6,49$ мм, $b=3,12$ мм ва $c=2,80$ ммни ташкил этган бўлса, такомиллаштирилган электр саралагич қурилмасининг тажриба нусхасида саралаганда, уруғлик фракцияга ажралган вариантда $a=6,56$ мм, $b=3,19$ мм ва $c=2,90$ ммни ташкил этиб, дастлабки вариантга нисбатан узунлиги 0,07 мм, эни $b=0,07$ ва қалинлиги $c=0,10$ мм га катталашди.

Шоли уруғининг геометрик ўлчамлари, яъни узунлиги, эни ва қалинлиги дастлабки вариантда $a=8,59$ мм, $b=3,68$ мм ва $c=2,09$ мм ни ташкил этган бўлса, такомиллаштирилган электр саралагич қурилмасининг тажриба нусхасида саралагандан кейин уруғлик фракцияга ажралган вариантда $a=8,76$ мм, $b=3,69$ мм ва $c=2,24$ мм ни ташкил этиб, назоратга нисбатан узунлиги 0,17 мм, эни 0,01 мм ва қалинлиги 0,15 мм га катталашди.

Тукли чигитларнинг геометрик ўлчамлари, яъни узунлиги, эни ва қалинлиги дастлабки вариантда $a=9,54$ мм, $b=5,27$ мм ва $c=4,43$ мм ни ташкил этган бўлса, такомиллаштирилган электр саралагич қурилмасининг тажриба нусхасида саралаганда, уруғлик фракцияга ажралган вариантда $a=9,72$ мм, $b=5,37$ мм ва $c=4,58$ мм ни ташкил этиб, назоратга нисбатан узунлиги 0,18 мм, эни 0,10 мм ва қалинлиги 0,15 мм га катталашди.

Жадвалда келтирилган натижаларнинг таҳлили шуни кўрсатадики, қишлоқ хўжалик экинлари уруғини такомиллаштирилган электр саралагич қурилмасининг тажриба нусхасида саралаганда геометрик ўлчамлари катталашини билан бирга, ушбу кўрсаткичлари бўйича ҳам бир-бирига яқин бўлган уруғлар олинади. Чунки, уруғлик фракцияга ажралган вариантлардаги уруғларнинг геометрик ўлчамларини вариация коэффицентларининг қийматини дастлабки вариантлардаги уруғларнинг геометрик ўлчамларини вариация коэффицентларининг қийматига нисбатан 1,05 мартадан 3,1 мартагача камайиши кўриниб туради.

Уруғларнинг сфериклик коэффицентини ўрганиш натижаси қуйидагича амалга оширилади.

Дастлабки ва такомиллаштирилган электр саралагич қурилмасининг тажриба нусхасида саралагандан кейин уруғлик фракцияга ажралган арпа, буғдой, шоли уруғи ҳамда тукли чигитларнинг сфериклик коэффицентини қуйидаги нисбат бўйича ҳисобланди

$$k=b/a,$$

бунда k – уруғнинг сфериклик коэффицентини;

a, b – уруғнинг узунлиги ва эни, мм.

3-жадвалда дастлабки ҳамда такомиллаштирилган электр саралагич қурилмасида саралаганда, уруғлик фракцияга ажралган қишлоқ хўжалик экинлари уруғининг сфериклик коэффицентларини ўрганиш натижалари келтирилди.

3-жадвал

Сараланган уруғларнинг сфериклик коэффицентларини ўрганиш натижалари

Т/р	Уруғлар ва фракциялар номи	Сфериклик коэффицентини	Ўртача квадратик оғиш, σ	Вариация коэффицентини $V, \%$
1	Арпа уруғи:			
	- дастлабки	0,30	0,04	13,56
	- уруғлик фракция	0,31	0,04	12,07
2	Буғдой уруғи:			
	- дастлабки	0,48	0,04	9,23
	- уруғлик фракция	0,49	0,04	8,22
3	Шоли уруғи:			
	- дастлабки	0,43	0,03	7,13
	- уруғлик фракция	0,43	0,03	7,04
4	Тукли чигит:			
	- дастлабки	0,55	0,05	8,38
	- уруғлик фракция	0,56	0,04	6,32

3-жадвалда келтирилган натижалардан кўриниб турибдики, қишлоқ хў-жалик экинларининг уруғини такомиллаштирилган электр саралагич қурил-масининг тажриба нусхасида саралаганда, уруғлик фракцияга ажралган вари-антда сфериклик коэффицентларини дастлабки уруғларга нисбатан сезиларли даражада ўзгариш кузатилмади.

Бундан қишлоқ хўжалик экинлари уруғи такомиллаштирилган электр саралагич қурилмасида барча геометрик ўлчамлари, яъни узунлиги, эни ва қалинлиги бўйича сараланади деган хулосага келиш мумкин.

Жадвалларнинг таҳлили шуни кўрсатадики, қишлоқ хўжалик экинларининг уруғини такомиллаштирилган электр саралагич қурилмасининг тажриба нусхасида саралаш массаси жиҳатдан йирик, геометрик ўлчамлари катталашган уруғликлар олиш

билан бирга, массаси ва геометрик ўлчамлари бўйича бир-бирига яқин бўлган ҳамда барча геометрик ўлчамлари бўйича сараланган уруғликлар олиш имконини ҳам беради. Бу ўз-ўзидан қишлоқ хўжалик экинлари уруғини аниқ уялаб экишда жуда муҳим аҳамиятга эга.

Хулоса қилиб шуни айтиш мумкинки қишлоқ хўжалик экинларининг уруғини такомиллаштирилган электр саралагич қурилмасининг тажриба нусхасида саралаш массаси жиҳатдан йирик, геометрик ўлчамлари катталашган уруғликлар олиш билан бирга, массаси ва геометрик ўлчамлари бўйича бир-бирига яқин бўлган ҳамда барча геометрик ўлчамлари бўйича сараланган уруғликлар олиш имконини ҳам беради. Бу ўз-ўзидан қишлоқ хўжалик экинлари уруғини аниқ уялаб экишда жуда муҳим аҳамиятга эга ҳамда массаси ва геометрик ўлчамлари бир-бирига яқин бўлган уруғликлар уларни аниқ уялаб экиш учун замин яратади ва уруғлик сарфини 1,5-2,0 мартага камайтириб, етиштирилган маҳсулот таннархиин кескин пасайтиради.

АДАБИЁТЛАР

1. Росабоев А.Т. Электр саралагич қурилмасини такомиллаштириш натижаси//Энергия ва ресурстежаш муаммолари. – Тошкент, 2015. – № 3. –Б. 205-209.
2. Rosaboev A., Vaxobova S. Ways to Improve electrical sorting devices //In-ternational journal of Advanced Research in Science Engineering and Technology. – India, 2019. – Vol 6. – P. 9331-9336.
3. Патент РУз № IAP 05145. Диэлектрическое устройство для сортирования семян сельскохозяйственных культур/А.Т.Росабоев, Ш.Г.Айдаров, О.К.Йулдошев, С.У.Алланиязов//Р.А. – 2016. – №1. – С.48.
4. Ваҳобова С.К. Такомиллаштирилган электр қурилмада арпа уруғини саралаш натижаси // Таълим сифатини оширишда инновацион таълим технологияларининг ўрни: муаммо ва ечимлар: Республика миқёсида илмий-амалий конференция материаллари тўплами. –Наманган, 2019. –Б.176-179.
5. Ваҳобова С.К. Такомиллаштирилган электр саралагич қурилмасида бугдой уруғини саралаш натижаси // Сув ва ер ресурсларидан оқиллона фойдаланиш самарадорлигини ошириш: Республика илмий-назарий анжумани материаллари. –Бухоро, 2019. –Б.62-64.
6. Росабоев А.Т., Ваҳобова С.К. Результаты усовершенствования электрического сортирующего устройства //“Замонавий тадқиқотлар, инновациялар, техника ва технологияларнинг долзарб муаммолари ва ривожланиш тенденциялари” мавзусидаги илмий-техник анжуман материаллари. – Жиззах, 2019. – С. 201-207.
7. Кўчқоров, С. К., Эксанова, С. Ш., Туйчиева М. В. (2022). ТЕКИСЛАГИЧГА БЕРИЛАДИГАН ТИК БОСИМ КУЧИНИ ВА УНИНГ ИШ КЎРСАТКИЧЛАРИГА ТАЪСИРИНИ АНИҚЛАШ. БАРКАРОРЛИК ВА ЕТАКЧИ ТАДКИКОТЛАР ОНЛАЙН ИЛМИЙ ЖУРНАЛИ , 488-494.
8. Меликулов, Н., & Кучкоров, С. К. (2022). Одновременное действие изгиба и сжатия в пластинах, подкрепленных по контуру упругими тонкостенными стержнями. *Механика и технология*, 3(8), 64-69.
9. Xolmirzaev, J. Z., Kuchkorov, S. K., & Eksanova, S. SH.(2020). Udarno-Vrascatel'naaya Dinamicheskaya Model' Rabochego Organa Ochistitelya Xlopka. *Kontseptsii I Modeli Ustoychivogo Innovatsionnogo Razvitiya*, 137.
10. Боқижонович, И. Қ., Каримжонович, Қ. С., Абдуназаров, Э. Э., & Ортиқов, Н. Б. Ў. (2022). Анор тупларини кўмадиган машина уюмлагичининг конструкцияси. *Механика и технология*, 3(8), 98-102.

UDK: 625.08

YO‘LOVCHI TASHUVCHI AVTOTRANSPORT KORXONALARINING SAMARADORLIGINI BELGILOVCHI OMILLAR TAHLILI

Mannonov Jahongir Adashboyevich
NamMQI, dotsenti, PhD, jmannonov@mail.ru

Annotatsiya. Ushbu maqolada yo‘lovchi tashuvchi avtotransport korxonalarining ish samaradorligini oshirishda harakat tarkibining texnik parametrlarini saqlash va optimallashtirishni hamda avtomobillardan samarali foydalanish texnologiyasini takomillashtirishni va bu ishlarni tashkil etishda avtotransport korxonalarining TXK va T, shuningdek nozimlik bo‘limlarini ish faoliyatini sifatli tashkil etishni, umumiy korxonaning ishlab chiqarish texnika bazasini modernizatsiya qilish va takomillashtirish bo‘yicha aniq maqsadlar va takliflar keltirilgan.

Аннотация. В данной статье рассматриваются сохранение и оптимизация технических параметров структуры движения и совершенствование технологии эффективного использования автомобилей в целях повышения эффективности работы предприятий пассажирского транспорта, а также качественная организация работы TXK и T, как а также отделов управления автотранспортных предприятий в организации этих работ, производства общепредприятия, представлены конкретные цели и предложения по модернизации и совершенствованию технической базы.

Abstract. In this article, it is important to maintain and optimize the technical parameters of the rolling stock, to improve the technology for the effective use of vehicles in increasing the efficiency of passenger transport enterprises, as well as in organizing this work of the repair and maintenance services, as well as Specific goals and proposals for the high-quality organization of activities, modernization and improving the production and technical base of passenger transport enterprises in general.

Kalit so‘zlar: avtotransport, nozimlik, kompetensiya, malaka, yo‘lovchi tashish, yuk tashish, texnik parametr, texnika bazasi, harakat tarkibi, texnik xizmat ko‘rsatish va ta‘mirlash, avtotransport korxonasi.

Ключевые слова: автотранспорт, техническое обслуживание, компетентность, квалификация, пассажирский транспорт, грузовой транспорт, технический параметр, техническая база, структура движения, техническое обслуживание и ремонт, автотранспортное предприятие.

Keywords: motor transport, dispatcher, competence, qualification, passenger transportation, cargo, technical parameters, technical base, rolling stock, maintenance and repair, motor transport company.

Kirish. Avtomobil transportining tashish jarayonida asosiy subyekt sifatida avtotransport tarmoq korxonalari ishtirok etadi. Respublikamizda avtotransport tarmoq korxonalarini rivojlantirish, ko‘rsatilayotgan xizmat sifatini jahon andozalari darajasiga olib chiqish va ish samaradorligini oshirish bo‘yicha keng ko‘lamli ishlar olib borilmoqda.

Xususan, O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019-yil 6-mart, PQ-4230-sonli “Yuk va yo‘lovchi tashish tizimini tubdan takomillashtirish chora-tadbirlari to‘g‘risida” gi qaroriga binoan transport xizmati ko‘rsatishni tashkil etish tizimini yanada takomillashtirish, mulkchilikning barcha shakllaridagi tashuvchilar uchun raqobat muhitini hamda qulay shart-sharoitlarni yaratish va Respublikaning transport-tranzit salohiyatini oshirish borasida ko‘plab maqsad va vazifalar belgilangan [1].

Qaror asosida “Yo‘lovchi va yuk tashishni yanada rivojlantirish” bo‘yicha “Yo‘l xaritasi” tasdiqlandi va shu asosida sohani rivojlantirish bo‘yicha samarali ishlar olib borilmoqda.

Respublikamizda iqtisodiy o‘sish sur‘atiga erishgan sharoitda shaharlar aholisini transport bilan ta‘minlash muammosi ayniqsa muhim ahamiyat kasb etadi. Sanoat markazlarida yo‘lovchilar transportining tegishli rivojlanishsiz tovar va xizmatlar ishlab chiqarishni ko‘paytirish mumkin emas. Bundan tashqari, iqtisodiy rivojlanishning barqarorlashuvi mehnatga yaroqli aholi farovonligining oshishiga olib keladi, bu esa o‘z navbatida yo‘lovchilarning transport sifatiga bo‘lgan talablarini belgilaydi.

Shu o‘rinda 2021-yilda Respublikamiz miqyosida turli transportda yuk va yo‘lovchi tashish aylanmasi bo‘yicha statistika qo‘mitasi taqdim etgan ma‘lumotlarini tahlil qiladigan bo‘lsak, umumiy tashilgan yo‘lovchilar soni 5951,5 mln yo‘lovchini tashkil etib, shundan, 5852,8 yo‘lovchi yoki 98%i, tashilgan yuklarning umumiy hajmi 1243,0 tonnani tashkil etib, shundan, 1102,2 mln tonnasi yoki 88%i aynan avtomobil transporti hissasiga to‘g‘ri kelishi avtomobil transporti mamlakatimiz iqtisodiyotining naqadar muhim o‘rinni egallashini belgilab beradi.

Transport xizmatlarining eng katta ulushi avtomobil transportida yuk va yo‘lovchilarni tashish bo‘yicha xizmatlarga to‘g‘ri keladi.



1-rasm. 2021-yil yanvar-mart oylarida avtomobil transporti xizmatlari

2022-yil yanvar-mart oylarida avtomobil transportida yo‘lovchi tashish xizmatlarining ulushi 67,7 % ga yetdi (1-rasm) [3].

Transportning ushbu turi boshqa transport turlari bilan taqqoslanganda uning moslashuvchanligi va ko‘rsatilayotgan xizmatlarning nisbatan arzonligi sababli yuqori talabga ega hisoblanadi.

Yo‘lovchi tashish bilan shug‘illanuvchi avtotransport korxonalari (ATK) o‘z xizmatlarining samarali, sifatli va qulay tashkil etishi juda muhim hisoblanadi. Bu asosan, ATKning asosiy bo‘limlari faoliyatining puxta va ishonchli tashkil etilishi bilan ta‘minlanadi.

Adabiyotlar tahlili bo‘yicha yo‘lovchi tashish avtotransport korxonalarining ish samaradorligini oshirish va ish jarayonlarini optimallashtirish borasida respublikamiz va xorijiy adabiyotlarda ko‘plab tadqiqotlar, izlanishlar olib borilgan va bir nechta adabiyotlar yaratilgan.

Xususan, M.Z.Musajonov, M.A.Abduvaliyev, Q.M.Siddiqnazarov, M.A.Ikramov va boshqalar tomonidan, avtokorxonalarda yuk va yo‘lovchilarni o‘z vaqtida tashish uchun mavjud avtomobillarning texnik tayyorligini yuqori darajada, eng kam mablag‘ sarflagan va ekologik talablarni bajargan holda ta‘minlab turish zarurligi, buning uchun ularga muntazam texnik xizmat ko‘rsatish va ta‘mirlash ishlari (TXK va T) ni olib borish, ularni saqlash joylari, zaxira qism va avtoekspluatatsiyaga oid materiallar bilan ta‘minlash va boshqa xizmatlar majmuini amalga oshirish lozimligi ta‘kidlangan.

Natijalar. Yo‘lovchi tashuvchi avtotransport korxonalari mijozlarga sifatli va qulay

xizmatni tashkil etish uchun avvalo samarali o'zining ish faoliyatini takomillashtirishi, moddiy texnika bazasini tubdan qayta jihozlashi, harakatlanuvchi tarkibni ko'paytirishi, uning tarkibini yangilashi va texnik holatini doimiy yaxshilab borishini talab etadi.

Barcha yuk va yo'lovchi tashuvchi ATKlarning ish samaradorligini oshirishda ikkita asosiy strategik yo'nalishni ta'kidlab o'tish lozim:

- harakat tarkibining texnik parametrlari samaradorligini oshirish va optimallashtirish;
- ATKlarda harakatlanuvchi tarkibdan samarali foydalanish texnologiyasini takomillashtirish.

Harakat tarkibining texnik parametrlarini oshirish va optimallashtirishda, ularga texnik xizmat ko'rsatish va ta'mirlash, texnik nazorat va diagnostikalash shu bilan birga bu ishlarni amalga oshiruvchining kasbiy kompetensiyaga egaligi juda muhim hisoblanadi.

Har qanday ATKning ishlab chiqarish-texnika bazasida harakatlanuvchi tarkibga texnik xizmat ko'rsatish va ta'mirlash (TXK va T), saqlash uchun mo'ljallangan bo'limlardan iborat bo'ladi. Ularning vazifasi avtomobillarning doimiy holatda texnik sozligini ta'minlash, texnik parametrlarini saqlash va ekspluatatsiya davomida nosozligini bartaraf etishdan iborat bo'lib turli diagnostikalash-sozlash texnologik jihozlari hamda ishchi postlardan iboratdir. Bu talab bo'yicha belgilanib, barcha yuk va yo'lovchi tashuvchi ATKlar shunday jihozlanadi.

ATKlarning TXK va T bo'limlarida harakatlanuvchi tarkibning texnik parametrlarini samaradorligini oshirish va optimallashtirishda quydagilar ta'minlanishi zarur:

- avtomobillarga texnik xizmat ko'rsatish ishlarini nazorat qilish va boshqarish bo'yicha kasbiy kompetensiya ega malakali mutaxassisni jalb qilish va xodimlarning malakasini doimiy oshirishni tashkil etish;

- avtomobillarning ekspluatatsiya davomida texnik nosozliklar va ularning oldini olish, bartaraf etish bo'yicha kompleks chora-tadbirlarni amalga oshirish;

- TXK va T bo'limidagi ustaxona va postlarni zamonaviy diagnostikalash-sozlash jihozlari bilan ta'minlash;

- avtomobillarga TXK ishlarini turlari bo'yicha tizimli va kompleks tarzda amalga oshirish;

- avtomobillarni saqlash joylarida, ularning texnik parametrlarini yo'qotmasligini ta'minlaydigan sharoitni yaratish.

ATKlarda harakatlanuvchi tarkibdan samarali foydalanish texnologiyasini takomillashtirishda nozimlik bo'limining o'рни juda muhim hisoblanadi.

Harakatlanuvchi tarkibdagi avtomobillar yo'nalishga chiqish vaqti, yo'nalishdagi harakat intervallarini to'g'ri tashkil etish, texnik tayyorgarlik koeffitsientini oshirish, yo'nalishda avtomobil harakatini boshqarish, harakatdagi avtomobilni joriy ta'mirlashni samarali tashkil etilganligi va shu kabi ishlarning samarali tashkil etilganligi - nozimlik bo'limi nozimlarini kasbiy kompetensiyasi hamda malakasi bilan belgilanadi.

Muhokama. Avtotransport vositalarining samaradorligini oshirish uchun ularning texnik holatini yaxshilashga ko'proq e'tibor qaratish lozimligi ta'kidlanmoqda. Bu muhim masala hisoblanadi, ini hal qilishda asosiy vazifa avtotransport korxonalarining texnik xizmatiga alohida ahamiyat berishdir. Bunda asosiy vazifa sifatida – harakat tarkibining ekspluatatsiya davrida nosozlikka uchramasligi va nosozliklarning oldini olish, ularni bartaraf etish bo'yicha kompleks chora-tadbirlarni amalga oshirish kerakdir.

ATKlarda barcha bo'limlar faoliyatining samaradorligi shu bo'limda ishlovchi xodimlarning kasbiy mahoratiga bog'liqdir, albatta ishchi xodimlarning, texnik muhandislarning kompetentli va malakali bo'lishi ish samaradorligini oshirishda eng asosiy jihat hisoblanadi.

Xulosa qilib aytganda, yo'lovchi tashuvchi ATKlarning ish samaradorligini oshirishda

harakat tarkibining texnik parametrlarini saqlash va optimallashtirish, avtomobillardan samarali foydalanish texnologiyasini takomillashtirish juda muhim hisoblanadi. Bu ishlarni tashkil etishda ATKning TXK va T shuningdek nozimlik bo‘limlarini ish faoliyatini sifatli tashkil etish, umumiy korxonaning ishlab chiqarish texnika bazasini modernizatsiya qilish va takomillashtirish kerak bo‘ladi. ATKlarning ish faoliyatini amalga oshiruvchi texnik-muhandis va ishchi xizmatchilarning kasbiy mahorati va malakasi barcha ishlarning samaradorligini oshirib, diagnostikalash xizmatlarini sifatli bajarish muhim omil hisoblanadi.

ADABIYOTLAR

1. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019-yil 6-mart, PQ-4230-sonli “Yuk va yo‘lovchi tashish tizimini tubdan takomillashtirish chora-tadbirlari to‘g‘risida” gi qarori.
2. M. Z. Musajonov. Avtotransport tarmog‘i korxonalarini loyihalash/ - 2-nashri.- T.: A.Navoiy nomidagi O‘zbekiston Milliy kutubxonasi nashriyoti, 2011. -320 b.
3. O‘zbekiston Respublikasi Davlat statistika qo‘mitasi (https://www.stat.uz/images/uploads/reliz2021/xizmatlar_mart_uz.pdf).
4. Кўчқоров, С. К., Эксанова, С. Ш., Туйчиева М. В. (2022). ТЕКИСЛАГИЧГА БЕРИЛАДИГАН ТИК БОСИМ КУЧИНИ ВА УНИНГ ИШ КЎРСАТКИЧЛАРИГА ТАЪСИРИНИ АНИҚЛАШ. БАРКАРОРЛИК ВА ЕТАКЧИ ТАДКИКОТЛАР ОНЛАЙН ИЛМИЙ ЖУРНАЛИ , 488-494.
5. Меликулов, Н., & Кучқоров, С. К. (2022). Одновременное действие изгиба и сжатия в пластинах, подкрепленных по контуру упругими тонкостенными стержнями. *Механика и технология*, 3(8), 64-69.
6. Xolmirzaev, J. Z., Kuchkorov, S. K., & Eksanova, S. SH.(2020). Udarno-Vratchatel'naya Dinamicheskaya Model' Rabocheho Organa Ochistitelya Xlopka. *Kontseptsii I Modeli Ustoychivogo Innovatsionnogo Razvitiya*, 137.
7. Боқижонович, И. Қ., Каримжонович, Қ. С., Абдуназаров, Э. Э., & Ортиқов, Н. Б. Ў. (2022). Анор тупларини кўмадиган машина уюмлагичининг конструкцияси. *Механика и технология*, 3(8), 98-102.

UDK 343.851

YO‘LLARDA AVTOTRANSPORT HODISALARINI KESKIN ORTISHINI SABABLARI VA OLDINI OLISH CHORALARI TAHLILI

Ergashov Bahodir Abdumuxtor o‘g‘li
NamMQI, doktorant, ebahodir611@gmail.com

Annotatsiya. Maqolada O‘zbekistonda yo‘l harakatini tashkil etish bilan bog‘liq muammolar yoritildi. Yo‘l harakati xavfsizligiga ta’sir etuvchi asosiy omillar tahlil qilindi. Avtotransport hodisalarini oldini olish bo‘yicha xulosa va tavsiyalar keltirildi.

Аннотация. В статье освещены проблемы, связанные с организацией дорожного движения в Узбекистане. Проанализированы основные факторы влияющие на дорожно-транспортные происшествия. Даны рекомендации по предотвращению дорожно-транспортные происшествия.

Abstract. The article highlights the problems associated with the organization of traffic in Uzbekistan. An analysis of the main factors affecting road traffic accidents. Recommendations

for preventing road traffic accidents are given.

Kalit soʻzlar: harakati xavfsizligi, avtotransport vositalari, xavf darajasi, xavf omillari, texnik xizmat, yoʻl infratuzilmasi.

Ключевые слова: безопасность дорожного движения, автотранспортные средства, уровень риска, факторы риска, техническая служба, дорожная инфраструктура.

Key words: traffic safety, motor vehicles, risk level, risk factors, technical service, road infrastructure.

Haydovchi yoʻl harakati havfsizligi qoidalariga amal qilgan holatda ham avtohalokatlar sodir boʻlishi mumkin havflarning ortib borayotganligi egasining avtomobilni ishlatish paytida yetkazilgan zarar uchun javobgarligi yoʻl harakati xavfsizligini taʼminlash bilan bogʻliq muammolarni tartibga solishning maxsus tartibini belgilab beradi.

Yoʻl harakati xavfsizligi sohasidagi ishlarning holatiga taʼsir qiluvchi asosiy omillar majmuidagilardir:

yoʻl harakati xavfsizligi sohasidagi huquqiy munosabatlarni tartibga soluvchi huquqiy bazaning sifati va uning muayyan vaqt oraliqlarida amaliy samaradorlik;

yoʻl harakatida toʻliq va malakali ishtirok etish uchun haydovchilarni tayyorlik darajasi;

yoʻl harakati qatnashchilarining huquqiy ong darajasi, ularning yoʻl harakati madaniyati;

yoʻl tarmogʻining holati;

yoʻl harakati xavfsizligi boʻlinmalarini yoʻl harakati xavfsizligini taʼminlash boʻyicha oʻz oldiga qoʻyilgan vazifalarni samarali hal etish imkonini beruvchi yuqoridagi moddiy-texnik baza bilan jihozlanganligi va boshqalardir.

Harakat xavfsizligini taʼminlash deganda transport kompleksi sohasida noqonuniy aralashuvlar sodir etish tahdidlariga mos keladigan davlat tomonidan belgilangan huquqiy, iqtisodiy, tashkiliy va boshqa chora-tadbirlar tizimini amalga oshirish tushuniladi. Bu esa oʻz navbatida noqonuniy harakatlar (harakatsizlik), shu jumladan, transport kompleksining xavfsiz ishlashiga tahdid soluvchi, inson hayoti va sogʻligʻiga zarar yetkazish, moddiy zarar yetkazish yoki bunday oqibatlar xavfini keltirib chiqaradigan qonunbuzarlik harakati tushuniladi.

Transport xavfsizligining torroq jihati, yaʼni yoʻl harakati xavfsizligi "Yoʻl harakati xavfsizligi toʻgʻrisida"gi qonuni bilan tartibga solinadi, bu esa Oʻzbekiston Respublikasi hududida yoʻl harakati xavfsizligini taʼminlashning huquqiy asoslarini belgilaydi.

Yoʻl harakati xavfsizligi - bu jarayonning holati (odamlar va yuklarni yoʻllar ichida transport vositalari bilan yoki transport vositalarisiz tashish jarayonida yuzaga keladigan ijtimoiy munosabatlar majmui), uning ishtirokchilarini yoʻl-transport hodisalari va ularning oqibatlaridan himoya qilish darajasini aks ettiradi.

Yoʻl harakati xavfsizligini taʼminlashga u yoki bu darajada taʼsir qiluvchi omillar quyidagi:

avtomobillarni import qilish va ishlab chiqarishning oʻsish surʼati (yaʼni, motorizatsiya darajasi);

yoʻl tarmogʻining rivojlanish darajasi (Oʻzbekiston avtomobil-yoʻl kompleksining asosiy tarkibiy qismlaridan biri bu yoʻl tarmogʻi va uning holati boʻlib, uning rivojlanishida motorizatsiya darajasidan aniq orqada qolish mavjud);

yoʻl harakatida ishtirok etishni, shuningdek, yoʻl harakati xavfsizligi uchun masʼul boʻlgan davlat xizmatlarini tartibga soluvchi huquqiy normalarning ishlab chiqilganligi darajasi;

jamiyat aʼzolarining ijtimoiy ongi darajasi va ularning yoʻl harakati, unda ishtirok etish va xavfsizlik jihatlaridan xabardorligi, shuningdek, jamiyat aʼzolarining yoʻl harakatida ishtirok etishga jalb qilish darajasi.

Aholining harakatchanligining tobora ortib borishi, jamoat transportida tashish hajmining

kamayishi va shaxsiy transport vositalari sonining ko'payishi, transport vositalari sonining ko'payishi va transport vositalarining soni o'rtasidagi nomutanosiblikning kuchayishi kabi tendentsiyalar baxtsiz hodisalar bilan bog'liq vaziyatni yanada og'irlashtiradi. Yo'l-transport hodisalarining o'sishi holat avtomobillashtirishning kuchayishi bosqichida bozor iqtisodiyotiga ega bo'lgan barcha mamlakatlar uchun xos bo'lib, bu barqarorlashtirish imkoniyatining yo'qligini va doimiy ravishda qisqarishini anglatmaydi.

Bunday sharoitda qonunchilikni, ko'proq darajada ma'muriy qonunchilikni yanada takomillashtirish maqsadida yo'l harakati xavfsizligiga ta'sir etuvchi omillarni tahlil qilish o'rinli va zarurdir. Buning sababi shundaki, yo'l harakati xavfsizligi sohasidagi huquqbuzarliklarning mutlaq ko'p qismini ma'muriy huquqbuzarliklar tashkil etadi va aynan ma'muriy-huquqiy normalar bu munosabatlarning asosiy tartibga soluvchisi hisoblanadi.

Yo'l harakati xavfsizligiga ta'sir qiluvchi omillarga inson, transport vositasi, yo'l va tashqi muhitni ham kiritishimiz mumkin. Shunday qilib, yo'llarda murakkab dinamik tizim mavjud. Yagona avtomobil transporti tizimining bu elementlari bir-biri bilan ma'lum munosabatda bo'lib, bir butunlikni tashkil qiladi. Ular yo'l-transport hodisalariga olib keladigan xavf omillarini tashkil qiladi.

Ko'rinib turibdiki, aksariyat hollarda avtotransport vositalaridagi baxtsiz hodisalarga inson omili sabab bo'ladi. Baxtsiz hodisalarga yo'lning buzilganligi, noto'g'ri belgi qo'yilganligi, transport vositasining noto'g'ri ishlashi, svetoforning buzilishi va boshqalar sabab bo'lgan hodisalar soni juda kam uchraydi.

Bundan tashqari, haydovchilar tomonidan spirtli ichimliklar va giyohvand moddalarni iste'mol qilish kabi salbiy omillar; yosh haydovchilarning tajribasizligi; charchoq, stress, kasallik; intellektning past darajasi, yo'l harakati xavfsizligi masalasi tadqiqotchilari tomonidan ham, harakatni optimallashtirish uchun mas'ul tuzilmalar tomonidan ham yetarlicha e'tibor qaratilishi lozim.

Bizningcha, haydovchilarni ijtimoiy-psixologik tayyorlash masalalariga yyetarlicha e'tibor berilmayapti. Yo'l aholi tomonidan azaldan doimiy to'qnashuv joyi sifatida qabul qilingan va bu o'z navbatida jiddiy yo'l-transport hodisalariga olib keladi. Yo'l to'qnashuvi dinamik kommunikativ harakat bo'lib, u harakat ishtirokchilarining qarama-qarshi o'zaro bog'liq xatti-harakatlari bo'lib, ularning jismoniy to'qnashuvi xavfini keltirib chiqaradi.

Xavf darajasiga ko'ra ular uch turga bo'linadi: yengil, o'rtacha va og'ir.

Jamiyatimiz taraqqiyotining hozirgi bosqichida yo'l harakati qatnashchilarining huquqiy madaniyati qoniqarli dep bo'lmaydi. Yo'lda ziddiyatli xatti-harakatlar - bu boshqa yo'l harakati qatnashchilarining manfaatlarini va yo'l harakati xavfsizligi sohasidagi huquqiy normalar talablarini e'tiborsiz qoldirib, ustunlikka erishish istagini amalga oshirishdir. Yo'llarda nizolar ko'rinishini minimallashtirish yo'l harakati xavfsizligini ta'minlash sohasidagi muhim vazifalardan biridir.

Yo'l harakati xavfsizligi masalasiga bevosita ta'sir ko'rsatadigan muhim muammo - bu haydovchilarning ijtimoiy-psixologik tayyorgarligining yetarli emasligi, yo'l harakati qoidalariga rioya qilish bo'yicha huquqiy ta'lim tizimining yo'qligi. Bugungi kunda barcha yo'l harakati qatnashchilarining, xususan, haydovchilarning huquqiy madaniyatini oshirishga, ularni tegishli o'quv kurslari va ta'lim dasturlariga yanada integratsiyalashuviga yo'naltirilgan ixtisoslashtirilgan texnikalarni ishlab chiqish masalasi tobora dolzarb bo'lib bormoqda.

Bu masala maktab o'quvchilari - yo'l harakati qatnashchilari, piyodalar va kelajakda avtomobil haydovchilari tomonidan yo'l harakati qoidalarini o'rganish muammosi bilan chambarchas bog'liq. O'rta maktab o'quvchilari o'rtasida o'tkazgan sotsiologik so'rovimiz shuni ko'rsatdiki, o'g'il bolalarning deyarli 100 foizi va qizlarning 60 foizi o'zini kelajak haydovchisi

sifatida ko‘radi. Yo‘l harakati xavfsizligi masalalari va ijtimoiy-psixologik tayyorgarlik bilan bog‘liq o‘quv-axborot dasturlarini (mustaqil fan sifatida) majburiy element (komponent) sifatida kiritish uchun maktab ta‘lim standartlarini yanada takomillashtirish mutlaqo zarurdir. Shuningdek, haydovchilik va yo‘l harakati qoidalarini o‘rganayotgan shaxslar uchun mustaqil bilim va ko‘nikmalar bloki sifatida ijtimoiy-psixologik treninglarni joriy etish hamda yo‘l harakati to‘qnashuvlarini oldini olish bo‘yicha test topshiriqlarini imtihonga kiritilsa maqsadga muvofiq bo‘lardi.

Avtotransport vositasi bilan bog‘liq bo‘lgan va avariyaning potentsial xavfini va uning og‘irligini belgilovchi omillarga transport turini tanlash, transport vositalarining o‘lchamlari va og‘irligi, dvigatel kuchi va tezligi xususiyatlari, transport vositalarining texnik holati va jihozlari kiradi.

Ko‘rib chiqilayotgan omillarning har biri bo‘yicha takroriy tahlil va tadqiqotlar o‘tkazildi. Avtomobil bilan bog‘liq omillar haqida gapirganda, biz quyidagi masalaga e‘tibor qaratishni tavsiya etamiz.

Transportdagi baxtsiz hodisalarning sabablarini ko‘rib chiqsak, hozirgi amaliyot jamiyatda mavjud bo‘lgan stereotiplar bilan bog‘liq degan xulosaga kelish mumkin, chunki odatda noqulay vaziyatning rivojlanishi paytida yuzaga keladigan bir nechta favqulodda omillar mavjud bo‘lganda, haydovchining harakatlari odatda avariya sababi deb hisoblanadi. Shunday qilib, haydovchi deyarli har doim avariya uchun javobgar bo‘ladi va transport vositalarining to‘qnashuvi yoki ag‘darilishiga asosiy auybdor sanaladi. Sodir bo‘lgan boshqa holatlar yuqoridagilarga baholanmaydi. Aksariyati holatlarda avariya hodisasi uchun asl javobgar shaxslar javobgarlikka tortilmaydi.

Biroq, avtohalokatlarning katta qismi texnologiyaning ayanchli holati bilan bog‘liqdir. Bundan tashqari, bizning fikrimizcha, amaldagi transport qonunchiligi ham avtomobillarning holati, ham foydalanilayotgan ehtiyot qismlar sifati ustidan tegishli nazoratni to‘liq ta‘minlamaydi, shuningdek, eski avtomobillardan foydalanishda aniq cheklovlar yo‘q.

Qonunchiligimizga ko‘ra transport vositalariga texnik xizmat ko‘rsatish va ta‘mirlash bo‘yicha ishlarni bajaruvchi va xizmatlar ko‘rsatuvchi yuridik shaxslar va yakka tartibdagi tadbirkorlar ularning belgilangan normalar va qoidalarga muvofiq bajarilishini ta‘minlashlari shart; va texnik xizmat ko‘rsatish va ta‘mirlashdan o‘tgan transport vositalari yo‘l harakatida ishtirok etuvchi transport vositalarining texnik holati va jihozlanishini tartibga soluvchi talablarga javob berishi kerak, chunki ular yo‘l harakati xavfsizligini ta‘minlashga taalluqlidir, bu ko‘rsatilgan ishlarni bajaruvchi tomonidan berilgan tegishli hujjat bilan tasdiqlanadi.

Ushbu standart avtoulovlarga texnik xizmat ko‘rsatish va ta‘mirlashni amalga oshirishda avtoulovlarga xizmat ko‘rsatadigan tashkilotdan muvofiqlik sertifikatiga ega bo‘lishini talab qiladi, lekin foydalanilgan ehtiyot qismlar va butlovchi qismlarning haqiqiylikini va sifatini tasdiqlovchi sertifikatlarni talab qilinmaydi.

Shunday qilib, bugungi kunda avtomobillarni soxta, past sifatli qismlar va butlovchi qismlar bilan jihozlash nafaqat mumkin, balki hamma joyda ham sodir bo‘lib kelmoqda.

Eskirgan avtomashinalarning ishlashini taqirlashga kelsak, bu chora zarurligi turgan gap. Ko‘pincha yarim asrdan oshgan va xizmat muddati allaqachon tugagan avtomobillar bizning yo‘llarimizda harakat qilishda davom etmoqda. Bundan tashqari, avtomobilning haddan tashqari eskirishi, masalan, korroziya yoki metallning o‘z holatini yo‘qotishi qonunga ko‘ra, yo‘l harakati xavfsizligiga bevosita tahdid solmaydi. Biroq, bu hodisa sodir bo‘lgan yo‘lovchilar (haydovchilar) uchun ham, yo‘l-transport hodisasining boshqa ishtirokchilari uchun ham o‘ta xavfli ekanligi bor gap. Har xil turdagi avtomobillar (shu jumladan chet elda ishlab chiqarilgan) uchun foydalanish bo‘yicha yo‘riqnomaning mazmuniga ko‘ra, avtomobillarni kalendar davri

bo'yicha ham, yurgan masofasi bo'yicha ham ishlatishda hech qanday cheklovlar yo'q.

O'zbekiston avtomobil yo'llari majmuasining asosiy tarkibiy qismlaridan biri avtomobil yo'llari tarmog'i va uning holatidir. Avtotransport vositalarining yuqori o'sish sur'atlariga qaramay, yo'l tarmog'i uzunligining o'sishi juda sekin. Mutaxassislarning fikriga ko'ra, avtomobil vositalarining o'sish sur'ati yo'llar uzunligining o'sish sur'atlaridan bir necha barobar yuqori. Shu bilan birga, yo'llarning o'zi ko'pincha yomon ahvolda, yo'l infratuzilmasi juda eskirgan.

Bundan tashqari, yo'l qurilishi va materiallarining sifati katta muammodir. Shundan kelib chiqib, biz yo'l qurilishi sohasida davlat tomonidan tartibga solishni takomillashtirish choralarini taklif qilamiz. Yo'l qurilishi sifatini barcha bosqichlarda - loyiha hujjatlarini tayyorlashdan tortib obyektlarni ishga tushirishgacha kuzatib borishi kerak bo'lgan sinov markazlari tarmog'ini yaratish kerak. Barcha qurilish materiallari akkreditlangan laboratoriyalarda sinovdan o'tkazish lozim.

Yo'l-transport hodisalarining yuzaga kelishi ehtimolini oshiradigan tashqi muhit bilan bog'liq bo'lgan omillarga qorong'ulik, noqulay ob-havo sharoiti, yo'l qoplamasining xavfli holati, yo'lning transport vositalari bilan tirbandligi, yo'l ta'mirlash ishlari kiradi. Bu omillar yo'l omillari bilan o'zaro bog'liq bo'lib, ular yo'l-transport hodisalari sonini ko'paytiradi, inson ruhiyatiga yukni oshiradi va undan nostandart vaziyatlarda qaror qabul qilishni talab qiladi. Salbiy oqibatlarining oldini olish uchun yo'llarni ta'mirlash ishlarini olib borish haqida gapirganda, quyidagilar tavsifa etiladi:

- haydovchilar e'tiborini, ayniqsa, qorong'uda jalb qilish uchun signalizatsiya tizimlaridan foydalanish;

- yo'lda olib borilayotgan ta'mirlash ishlari haqida ommaviy axborot vositalari, internet va sun'iy yo'ldosh navigatsiya tizimlari (GPS va GLONASS) orqali xabardor qilish va imkoniyati cheklangan hududda tirbandlikni bartaraf etish uchun muqobil transport yo'nalishlari haqida xabar berish.

Bu choralar albatta avtotransport hodisalarini butkul bartaraf etmasligi mumkin, lekin birgina yo'lovchini hayotini saqlab qolsa ham bu ishlar besamar ketmaganligini bildiradi. Tizimli ravishda harakatlar davom ettirilmasa avtohalokatlar soni yildan yilga ortaverishi turgan gap.

ADABIYOTLAR

1. Eshmuradov, D., & Ergashov, B. (2023). General issues of implementation of intellectual transport systems in the cities of Uzbekistan. *Science and innovation*, 2(A4), 112.

2. Dilshod, E., Bahadir, E., & Saidullahon, A. (2023). The role of surveillance cameras at intersections in preventing car accidents. *Universum: технические науки*, (6-4 (111)), 45-47.

7. Кўчқоров, С. К., Эксанова, С. Ш., Туйчиева М. В. (2022). Текислагичга бериладиган тик босим кучини ва унинг иш кўрсаткичларига таъсирини аниқлаш. Баркарорлик ва етакчи тадқиқотлар онлайн илмий журнали, 488-494.

8. Меликулов, Н., & Кучқоров, С. К. (2022). Одновременное действие изгиба и сжатия в пластинах, подкрепленных по контуру упругими тонкостенными стержнями. *Механика и технология*, 3(8), 64-69.

9. Xolmirzaev, J. Z., Kuchkorov, S. K., & Eksanova, S. SH.(2020). Udarno-Vrащательnaya Dinamicheskaya Modelь Rabochego Organa Ochistitelyа Xlopka. *Kontseptsii I Modeli Ustoychivogo Innovatsionnogo Razvitiya*, 137.

10. Боқижонович, И. Қ., Каримжонович, Қ. С., Абдуназаров, Э. Э., & Ортиқов, Н. Б. Ў. (2022). Анор тулпарини кўмадиган машина уюмлагичининг конструкцияси. *Механика и технология*, 3(8), 98-102.

UDK: 691.168

**OG'IR YUK TRANSPORT VOSITALARIDAN AVTOMOBIL YO'LLARIGA
TUSHAYOTGAN YUKLAMALARNI ANIQLASH HAMDA BU YUKLAMALLARGA
ASFALTBETON QOPLAMASINING MUSTAHKAMLIGINI OSHIRISH**

Jamolov Saidkamolxon Xusanxon o'g'li
Toshkent davlat transport universiteti, tayanch-doktorant, saidkamolhon95@mail.ru +998940504081

Xolmirzayev Mirzohid Fazliddin o'g'li
NamMQI, stajyor-o'qituvchi, kholmirzaev_96@mail.ru +998941702717

Annotatsiya: Maqolada, avtomobil yo'llariga ta'sir etuvchi tashqi omillarni hamda og'ir yuk transport vositalaridan tushadigan yuklamalarning asfaltbeton qoplamaga ta'siri o'rganildi. Hamda bu ta'sirlarga, asfaltbeton bardoshligini sirt faol moddalar va polimerlarni qo'llash orqali oshirish imkoniyatlarini ko'rib chiqdik. Bu jarayonda, asfaltbeton qoplamasining bardoshligini oshirish uchun qo'llanilgan qo'shimchalar laboratoriya sharoitida mustahkamlik ko'rsatkichlari bo'yicha tekshirilib, hozirgi kunda mamlakatimizda ko'p ishlatiladigan asfaltbeton qoplamalarining mustahkamlik ko'rsatkichlari bilan o'zaro taqqoslandi. Natijada tarkibi sirt faol moddalar va polimerlar bilan boyitilgan asfaltbetonning mustahkamlik ko'rsatkichlari oddiy turdagi asfaltbeton qoplamalarinikidan bir muncha yaxshilangani aniqlandi.

Annotation: In this article, the external factors affecting on automobile roads and the impact of loads from trucks on asphalt concrete pavement were studied. We also considered the possibilities of increasing the durability of asphalt concrete to these effects by using surfactants and polymers. In this process, the additives used to improve the durability of the asphalt concrete pavements were tested in laboratory conditions according to their strength indicators and compared with the strength indicators of the asphalt concrete pavements that are widely daily used in our country. As a result, it was found that the strength indicators of asphalt concrete enriched with surfactants and polymers are much better than those of ordinary asphalt pavements.

Аннотация: В статье изучены внешние факторы, влияющие на автомобильные дороги, а также воздействие нагрузок от большегрузных автомобилей на асфальтобетонные покрытия. Также рассмотрены возможности повышения устойчивости асфальтобетона к этим воздействиям за счет использования ПАВ и полимеров. При этом добавки, используемые для повышения долговечности асфальтобетонного покрытия, проверялись в лабораторных условиях по их прочностным показателям и сравнивались с прочностными показателями, широко применяемых сегодня в нашей стране асфальтобетонных покрытий. В результате установлено, что прочностные показатели асфальтобетона, обогащенного ПАВ и полимерами, несколько лучше, чем у обычных асфальтобетонных покрытий.

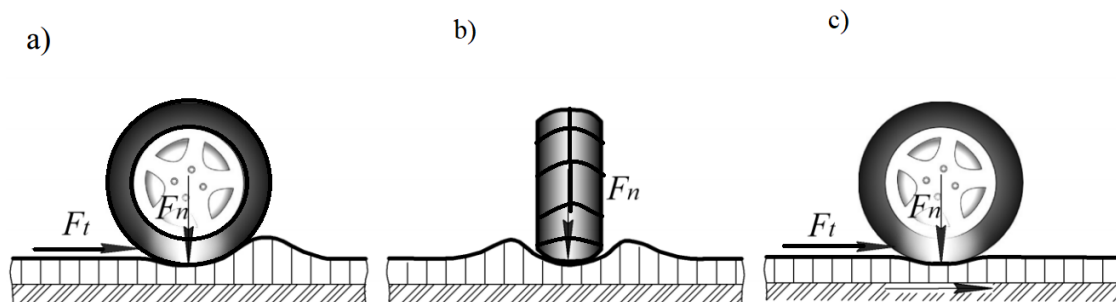
Kalit so'zlar: sirt faol moddalar, polimerlar, Marshal usuli, reologik xususiyatlar, bitum, asfaltbeton, kuchlanish.

Key words: surfactants, polymers, Marshall method, rheological properties, bitumen, asphalt concrete, stress.

Ключевые слова: ПАВ, полимеры, метод Маршалла, реологические свойства, битум, асфальтобетон, напряжение.

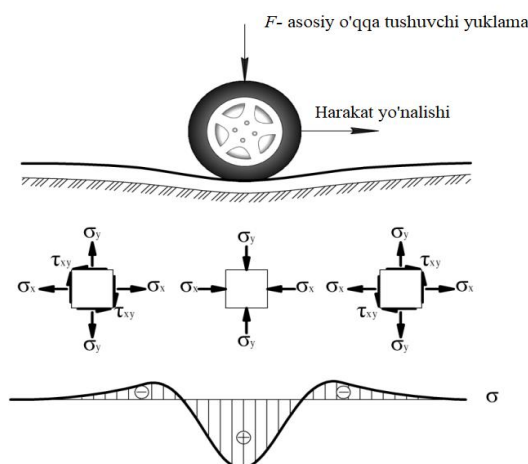
Kirish. So'ngi yillarda iqlim haroratining o'zgarishi va shaharlarda avtomobilizatsiya darajasining keskin oshishi avtomobil yo'llarining qoplamalariga ta'sir etuvchi tashqi

kuchlarning ortishiga olib kelmoqda. Bu esa o'z navbatida, avtomobil yo'llarining qoplamalaridagi turli buzilishlarni keltirib chiqarib yo'lning sifat ko'rsatkichlarini va xavfsiz harakatlanishga salbiy ta'sir etmoqda [1]. Ayniqsa, o'g'ir yuk transport vositalaridan tushadigan takroriy yuklamalar harorat oshganda ta'siri yana ham ortib ketadi. Natijada yo'lda ko'plab yoriq va deformatsiyalar hosil bo'ladi [2]. So'nggi vaqtlarda yo'l qoplamalarida olib borilgan tadqiqotlarga ko'ra yo'l qoplamasining buzilishining sababi takroriy ta'sir etuvchi harakatlar ekanligini tasdiqladi [3]. Asfaltbeton qoplamada "charchoq"ning paydo bo'lishi asosan g'ildirak o'qi, og'irligiga, transport vositasining tezligiga, yo'l qoplamasining elementlariga va atrof-muhit haroratiga bog'liq. Statik yukdan farqli o'laroq (asosan katta o'lchamdagi vertikal zo'riqishlar), asfaltbetonda dinamik yuklamalar natijasida ikki xil kuchlanish paydo bo'lishi aniqlandi: vertikal va gorizontaal. Quyidagi 1-rasmda to'lqinlar va izlar shaklida qoplamaning asosiy siqilishdagi buzilishlarini paydo bo'lish mexanizmi ko'rib chiqamiz. Bunda oddiy (vertikal) F_n va siljish (gorizontaal) F_t kuchlari avtomobil g'ildiragi tomonidagi qoplamaga ta'sir qilishi ko'rsatilgan. F_t kuch - avtomobil tormozlanganda yoki dvigateldan moment ta'sirida qo'zg'alayotganda g'ildiragining chetida paydo bo'ladi.



1-rasm. Avtomobil g'ildiragi tomonidan normal F_n va F_t siljish kuchlari ta'siri ostidagi yo'l sirtining deformatsion holati: a) ko'ndalang to'lqin hosil bo'lishi -tormozlash joylarida; b) bo'ylama iz hosil bo'lishi c) g'ildirak ostidagi qoplamaning bo'ylama siljishi.

Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, qoplamaning yuqori qismidagi zo'riqishlar harakatlanuvchi yuk (avtomobil g'ildiragi) kerakli nuqtadan vertikal ravishda ko'tarilishidan oldin ham paydo bo'la boshlaydi (2-rasm). Bunday holda, cho'zuvchi va siquvchi zo'riqishlar izchil paydo bo'ladi [4].



2-rasm. Avtomobil g'ildiragi ta'sirida hosil bo'luvchi zo'riqishlar

Bundan tashqari transport vositasi harakatlanganda qoplamaga tushadigan zo'riqishlar ta'sir vaqtidan ko'proq ta'sir etadi. Asfaltbetondagi zo'riqishlarning ta'sir qilish vaqti transport

yukining ta'sir qilish vaqtidan biroz yuqoriroq (taxminan 1,5–2 baravar) va quyidagilar: qoplama 0,4-0,45s, ostki qatlamlarida 0,2-0,3 sekundga teng. Buni aniqlashda qoplamaga 2 ta datchik o'rnatilib og'ir yuk transport harakati davomida kuzatildi (3-4-rasm).



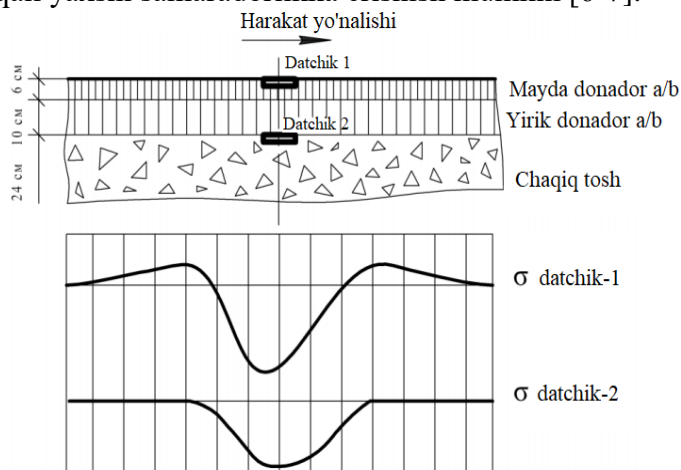
a) yakka holda harakatdagi yuk transporti b) takroriy yuklamalar (tig'iz harakat vaqti) tushayotgan holat

3-rasm. Og'ir yuk transport vositalatidan tushuvchi takroriy yuklamalarni aniqlash uchun sezuvchi datchik o'rnatilib tadqiqot olib borilgan "Toshken katta xalqa avtomobil yo'li"

Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, transport vositalarining o'rtacha tezligi 70km/soat bo'lganda asfaltbeton qoplamalarga tushadigan yuklama davomiyligi 0,05-0,14 sekundni tashkil qiladi, bu 7-20 Hz yuklanish chastotasiga to'g'ri keladi. Jadal harakatlanuvchi og'ir yuk avtomobillaridan asfaltbeton qoplama ta'sir etadigan dinamik kuch xarakterini impuls-zarba sifatida qabul qilsak bo'ladi, bunda transport oqimining yuklanish chastotasi daqiqada 400 - 2000 tsiklgacha bo'lishi mumkin, bu 6,7 dan 33Hz gacha bo'lgan chastotalarga to'g'ri keladi. Bunda pulsning o'rtacha davomiyligi 0,05 - 0,15 s ga teng bo'ladi. Olingan natijalarni va asfaltbeton qoplama hosil bo'lgan deformatsiyalarni tahlil qilib taxminiy tezligi 70 km/soat bo'lgan yuk mashinasini boshqarishda qoplamaning yuklanish tezligi 10-40 [MPa/s] ga, ta'sir etuvchi impuls vaqti esa o'rtacha 0,1-0,2s ekanligi aniqlandi.

Bitum tarkibini boyitish orqali asfaltbeton mustahkamligini oshirish.

Takroriy ta'sirlar harorat ortganda qoplama yana ko'proq zarar yetkazishi mumkin. Natijada iqlim harorati yuqori bo'lgan kunlarda asfaltbeton qoplamalarda buzilish va deformatsiyalar ko'p uchraydi [5]. Bunday ta'sirni oldini olish uchun asfaltbeton tarkibini boyitish orqali uning reologik xususiyatlarining bardoshligini oshirish mumkin. Bunda hozirgi kunda keng qo'llaniladigan sirt faol moddalar sifatida ishlatilayotgan polimerlar, plastifikator va dazatorlar qo'llash orqali yaxshi samaradorlikka erishish mumkin [6-7].



4-rasm. Avtomobil yo'llariga o'rnatilgan datchiklar va ular orqali aniqlangan qoplamaga tushayotgan zo'riqishlar.

Shularni e'tborga olgan holda bitum va asfaltbeton tarkibiga qo'shimcha sirt faol materiallar qo'shib laboratoriya tadqiqot ishlarini amalga oshirdik. Bunda jarayonda jahon amaliyotida eng keng tarqalgan va istiqbolli loyihalardan biri bo'lgan termoplastiklar va elastomerlarning xususiyatlarini birlashtirgan plastifikatorlar bilan bitumlarni tarkibini boyitdik (5-rasm). Ushbu plastifikatorlar ishlatish orqali bitumlarni sifat ko'rsatkichlarini yaxshilash mumkin. Bitumning sifat ko'rsatkichlarini oshirish maqsadida bitumning umumiy massasining 2,5-6% qismiga teng nisbatda polimer qo'shish maqsadga muvofiq hisoblanadi [8-9].



5-rasm. a) bitum tarkibini boyitish uchun qo'llanilgan plastifikator, b) tarkibi polimer bilan boyitilgan bitum namunlarini boratoriyada sinash uchun qoliplarga quyish jarayoni. c) laboratoriya sinovi uchun qoliplarga quyib tayyorlangan bitum namunalari

Buning uchun tanlangan bitum namunasi taxminan 10 litr hajmdagi metall idishga joylashtiriladi va termometr bilan termal shkafga joylashtiriladi. Bitum namunasi 145-155°C haroratgacha qizdiriladi, shu bilan birga harorat 160°C dan oshmasligi kerak. Sababi haroratning haddan tashqari qizishi bitum va unga qo'shiladigan materiallarning xususiyatlarini o'zgartirish mumkin. Bitum yuqorida ko'rsatilgan haroratgacha qizdirilganda, u qizdiruvchi pechdan chiqariladi va laboratoriya mikseriga quyiladi. Aralashma 160-180°C haroratda barcha komponentlar to'liq birlashtirilgunga qadar 1-1,5 soat davomida aralashtirib turiladi. Tarkibi bir xil holga kelgach, u sinov qoliplariga quyiladi hamda GOST-33137-2014 bo'yicha sinov ishlari amalga oshiriladi (6-rasm). Hamda natijalar quyidagi 1-jadvalda solishtiriladi.



a) Duktilometrda sinash b) Yumshash harorati (xalqa va shar usuli bo'yicha)

6-rasm. Bitum namunasini sinash jarayoni.

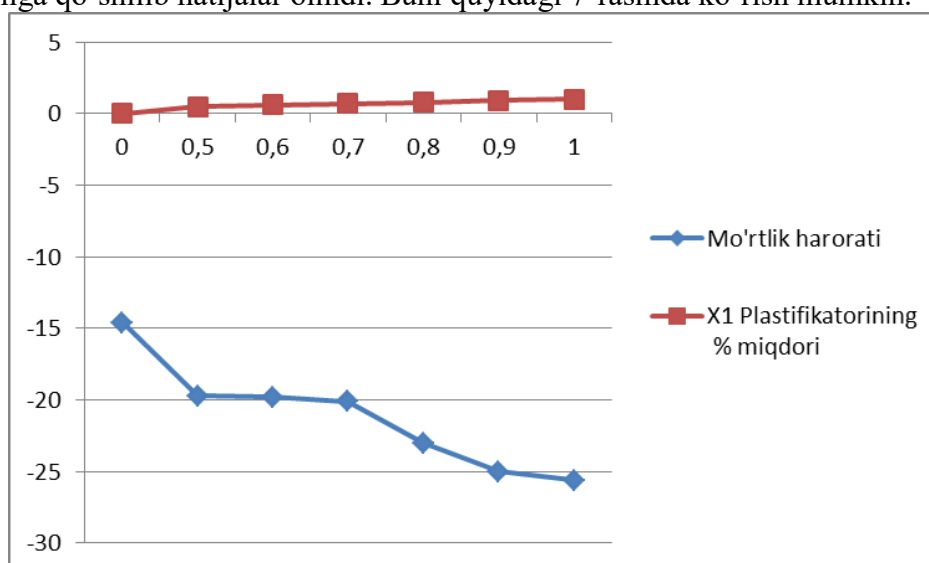
1-jadval

BND 60/90 bitumini modifikatsiyalashdan oldingi va keying natijalari

№ k/k	Ko'rsatkichlar nomlari	O'lchov birligi	Amaldagi natijalar		
			GOST bo'yicha	Bitumning haqiqiy qiymati	Modifikatsiya qilingandagi qiymati
1		0,1 mm	61-90	66.3	43

	Ignani botish chuqurligi 25 °Cda 0 °C da		20 dan kam emas	27	21
2	Yumshash harorati (xalqa va shar bo'yicha)	°C	47 dan kam emas	48.4	54.9
3	Cho'ziluvchanligi, 25 °C da 0 °C da	sm	55 dan kam emas	72 3.7	59.4 3.9
4	Mortlik harorati	°C	-15	-12.4	-14.6
5	Chaqnash harorati	°C	230	230 dan yuqori	230 dan yuqori
6	Penetratsiya indeksi	-	(-1) dan 1 gacha	-1	-0.7

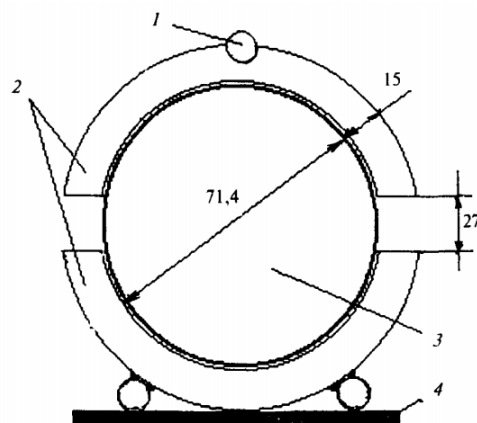
Bundan tashqari tanlab olingan plastifikatorni bitum namunasiga qo'shilgandagi miqdori bitumning mo'rtlik haroratiga qanday ta'sir qilishini tadqiq qilindi. Bunda Umumiy asfaltbeton qorishmasining massasiga nisbatan 0,5% dan 1 % gacha bo'lgan miqdorda plastifikator BND 60/90 bitumiga qo'shib natijalar olindi. Buni quyidagi 7-rasmda ko'rish mumkin.



7-rasm. BND 60/90 bitumini “modifikatsiyalashdan oldingi va keying holatdagi mo'rtlik haroratini o'zgarishi

Asfaltbeton tarkibini boyitish orqali uning mustahkamligini oshirish.

Asfaltbeton mustahkamligini oshirish uchun biz asfaltbeton qorishma tayyorlash jarayonida unga polimer va selyulozadan iborat sirt faol material qo'shdik. Bunda, asfaltbeton mustahkamligini qanday o'zgarishini aniqlash uchun laboratoriya sharoitida tadqiqotlar olib bordik. Bunda GOST-9128-2014 talablaridan kelib chiqib 2 xil namuna tayyorladik [10-12]. Birinchi namuna oddiy tipdagi asfaltbeton bo'lsa ikkinchisi asfaltbetonning umumiy massasining 0,5% qismiga teng nisbatda polimer va selyuloza qo'shilgan asfaltbetondir. Tanlab olingan tarkib bo'yicha laboratoriyada sinash uchun namunalar tayyorlanadi va uning reologik xususiyatlarining bardoshligi tekshiriladi. Bunda uning siljishga bo'lgan mustahkamligi quyidagicha sinab ko'riladi. Bu jarayonda 50 °C haroratdagi suv vannasidagi namuna, universal presning sinovchi shtampi ko'ndalang ko'rinishda amalga oshirilib Marshal sxemasi bo'yicha tadqiqot o'tkaziladi [11].



- A)
 B) Universal presda Marshal sxemasi bo'yicha siquvchi moslamasining sxemasi; 1-sharnir, 2-silindir yuza, 3-namuna uchun joy, 4-ostki plita.

8-rasm. Universal presda asfaltbeton namunasini siljishga mustahkamligini tekshirish jarayoni

Bu jarayonda namunaga 50 mm/min tezlikda 20 (50)KN kuchlanish berib tekshiriladi [7]. So'ng quyidagi hisob-kitob ishlari amalga oshiriladi.

$$A = \frac{Pl}{2} \quad (1)$$

A - siqilish bo'yicha Marshal birligi [Djoule]

P -berilgan kuchlanish

l -sinov namunaning siqilgandagi o'lchami [mm]

So'ng $tg\varphi$ asfaltbetonining ichki ishqalanish koeffitsienti formula bo'yicha hisoblanadi.

$$tg = \frac{3(A_m - A_c)}{3A_m - 2A_c} \quad (2)$$

A_m, A_c - Marshall sxemasi bo'yicha va bir o'qli siqilish bo'yicha sinovdan o'tkazilganda asfaltbeton namunalarini deformatsiyalashning o'rtacha ishi

Bular hisoblab bo'lingach siljishga mustahkamligini hisoblaymiz.

$$C_1 = \frac{1}{2}(3 - 2tg)R_c \quad (3)$$

R_c - namunani siqish chegarasi [15 MPa].

Yuqoridagi ishlarini amalga oshirib bo'lgash GOST-9128-2013, GOST-31015 bo'yicha solishtiramiz [10-11-12]. Hamda quyidagi natijaga kelamiz:

2-jadval

Asfaltbetonning fizik-mexanik xususiyatlari sinov natijalari bo'yicha taqqoslash

№	Ko'rsatkich nomi	O'lchov birligi	GOST-9128-2013 bo'yicha	Olinga natijalar	
				Qo'shimcha sirt faol materiallarsiz tayyorlangan asfaltbeton	Polimer va selyuloza qo'shilgan asfaltbeton
1	Suv shimuvchanligi	%	1,5 - 4,0	1,5	2,9
2	Mineral qismning g'ovakligi	%	14 - 19	17,2	16,7

3	Siqilishga mustahkamligi 50 °C, da	MPa	0,7	1,2	1,8
4	Siqilishga mustahkamligi 20 °C, da	MPa	2,5	2,4	6,0
5	Siqilishga mustahkamligi 0 °C, da	MPa	3,0-6,5	3,2	4,2
6	Suvga chidamlilik	-	0,75	0,79	0,83
7	O'rtacha zichlik	g/cm ³	-	2,35	2,35

Xulosa

So'nggi vaqtlarda avtomobilizatsiya darajasi ayniqsa og'ir yuk transport vositalari soni keskin oshib, ulardan asfaltbeton qoplamalarga tushadigan yuklamalar miqdori va ta'sir etish vaqti ortib, asfaltbeton qoplamalarda turli defarmatsion buzilishlar va yoriqlar paydo bo'lmoqda.

- Asfaltbeton qoplamada hosil bo'lgan deformatsiyalarni tahlil qilib taxminiy tezligi 70 km/soat bo'lgan yuk mashinasini boshqarishda qoplamaning yuklanish tezligi 10-40 [MPa/s] ga, ta'sir etuvchi impuls vaqti esa o'rtacha 0,1-0,2s ekanligi aniqlangani bunga yaqqol misol bo'la oladi.

- Shularni hisobga olgan holda, biz tadqiqot ishimiz doirasida bitum tarkibini boyitib uning sifat ko'rsatkichlarini ayniqsa yuqori haroratda cho'ziluvchanligini va sovuq bardoshligini oshirdik. Bu orqali issiq va sovuq iqlim ta'siriga chidami asfaltbeton yaratish imkoniga ega bo'ldik.

- Asfaltbeton tayyorlash jarayonida esa unga qo'shimcha sirt faol material (polimer va selluloza) qo'shish orqali uning siqilishga mustahkamligini oddiy asfaltbetonga qaraganda 3 barobar mustahkamroq modifikatsiyalangan asfaltbeton olishga erishdik.

Bularni amaliyotda qo'llash orqali issiq va sovuq iqlim ta'siriga chidamli hamda og'ir yuk transport vositalaridan tushadigan yuklamalarga chidamli mustahkam asfaltbetonli avtomobil yo'llarini qurishimiz hamda bu orqali uning xizmat qilish muddatini oshirishimiz mumkin bo'ladi.

ADABIYOTLAR

1. Ablakulov A., Jamolov S. IMPROVING THE QUALITY OF BITUMEN USED ON ROADS. LITERATURE REVIEW. Издательский центр "ИУСЭР" Экономика и социум, ISSN 2225-1545. №5(108) май 2023

2. Стрижевский А.М. Напряженно-деформированное состояние нежесткой дорожной одежды при воздействии кратковременных нагрузок. Труды ГипродорИ. – М., 2002. – С. 71 – 78.

3. Малофеев А.Г. Исследование динамического воздействия автомобиля на нежесткие дорожные одежды в процессе эксплуатации дорог дис.д.тех.наук– Омск, 2008. – 251 с

4. Ablakulov A., Jamolov S., Ablullaev X. "Improve asphalt concrete's physical and mechanical characteristics", Scientific article, « IInd International Scientific Scopus Conference "Modern Materials Science: Topical Issues, Achievements and Innovations" (ISCMSTIAI-2023) » March 15-16, 2023, Tashkent, Uzbekistan

5. Смирнов А. В. Теоретические и экспериментальные исследования работоспособности нежестких дорожных одежд: дис. д-ра тех. наук: 05.23.05 / А. В. Смирнов. – Омск, 2009. – 376 с

6. Shaw P. S. Stress-Strain Relationships for Granular Materials under Repeated

Loading. / P. S. Shaw. – PhD Thesis. Department of Civil Engineering. University of Nottingham, 2014. – p.120.

7. Giovanni Polacco, Sara Filippi, Filippo Merusi, “A review of the fundamentals of polymer-modified asphalts: Asphalt/polymer interactions and principles of compatibility”. Volume 224, October 2015, Pages 72-112.

8. Ablakulov A., Jamolov S. IMPROVING THE QUALITY OF THE ROAD CONSTRUCTION MATERIALS BY MODIFYING WITH ADDITIVES TO EXTERNAL INFLUENCES. “Mashinasozlik va muhandislik ta’limi muammolari” mavzusidagi xalqaro ilmiy-amaliy konferensiya, Andijon mashinasozlik instituti. 8-iyun, 2023-yil.

9. Ablakulov A., Jamolov S. USING THE NEW MATERIAL TO ENHANCING ASPHALT CONCRETE’S RHEOLOGIC CHARACTERISTICS. “Mashinasozlik va muhandislik ta’limi muammolari” mavzusidagi xalqaro ilmiy-amaliy konferensiya, Andijon mashinasozlik instituti. 8-iyun, 2023-yil.

10. ГОСТ-12801-98, Материали на основе органических вяжущих для дорожного и аэродромного строительства, методы испытаний

11. ГОСТ 31015-2002 (смеси асфалтобетонные и асфалтобетон тшебеночно-мастичные.)

12. ГОСТ 9128-2013 - смеси асфалтобетонные, полимерасфалтобетонные, асфалтобетон, полимерасфалтбето

13. Кўчқоров, С. К., Эксанова, С. Ш., Туйчиева М. В. (2022). ТЕКИСЛАГИЧГА БЕРИЛАДИГАН ТИК БОСИМ КУЧИНИ ВА УНИНГ ИШ КЎРСАТКИЧЛАРИГА ТАЪСИРИНИ АНИҚЛАШ. БАРКАРОРЛИК ВА ЕТАКЧИ ТАДКИКОТЛАР ОНЛАЙН ИЛМИЙ ЖУРНАЛИ , 488-494.

14. Меликулов, Н., & Кучқоров, С. К. (2022). Одновременное действие изгиба и сжатия в пластинах, подкрепленных по контуру упругими тонкостенными стержнями. *Механика и технология*, 3(8), 64-69.

15. Xolmirzaev, J. Z., Kuchkorov, S. K., & Eksanova, S. SH.(2020). Udarno-Vrascatel’naaya Dinamicheskaya Model’ Rabochego Organa Ochistitelya Xlopka. *Kontseptsii I Modeli Ustoychivogo Innovatsionnogo Razvitiya*, 137.

16. Боқижонович, И. Қ., Каримжонович, Қ. С., Абдуназаров, Э. Э., & Ортиқов, Н. Б. Ў. (2022). Анор тупларини кўмадиган машина уюмлагичининг конструкцияси. *Механика и технология*, 3(8), 98-102.

UDK: 678

АВТОМОБИЛ YO‘LLARIDA TIRBANDLIKLARNI HOSIL BO‘LISH SABABLARI VA UNI BARTARAF ETISH CHORALARI

Muxtorov Muzaffar Zafarjon o‘g‘li
NamMQI, o‘qituvchisi, Muza5352@gmail.com, +998972503707

Mahmudov Sanjarbek Toxirjon o‘g‘li
NamMQI, stajyor-o‘qituvchi, msanjarbek1003@gmail.com, Tel.+998999774742

Annotatsiya: Ushbu maqolada hozirgi kunda mamlakatimizdagi mavjud transport vositalar, ular sonini ortishi, barcha davlat va xususiy tashkilotlar hududida, markaziy shoh ko‘cha hududida joylashgan bozorlar, savdo komplekslarining o‘z avtoturargohlari mavjud emasligi, buning natijasida esa ular atrofida transport vositalarni noqonuniy to‘xtab turishi,

yo‘lning chetki qatnov qismi (polasasi) band bo‘lib qolishi, respublikamiz tumanlaridan markazlarga qatnovchi yo‘lovchi tashuvchi transport vositalari uchun avtoshoh bekatlarning mavjud emasligi natijasida vujudga kelayotgan tirbandliklar va ularni bartaraf etish to‘g‘risida yoritib o‘tilgan.

Annotation: This article talks about the currently existing means of transport in our country, the increase in their number, markets located on the territory of all public and private organizations, on the territory of central streets, the lack of their own parking lots of shopping complexes, resulting in illegal parking of vehicles around them, traffic jams that arise as a result of skidding of the roadway, lack of parking for passenger vehicles traveling from the regions of the republic to the centers, and their elimination are highlighted.

Аннотация: В данной статье говорится о существующем в настоящее время транспортном средстве в нашей стране, увеличении их количества, рынки, расположенные на территории всех государственных и частных организаций, на территории центральных улиц, отсутствие собственных парковок торговых комплексов, в результате чего незаконная стоянка транспортных средств вокруг них, освещены пробки, возникающие в результате заноса проезжей части, отсутствия автостоянки для пассажирских транспортных средств, следующих из районов республики в центры, и их устранения

Kalit so‘zlar: tirbandlik, avtoturargoh, avtoshoh bekat, yo‘lning chetki tasmasi, chorraha, bekat, shoh ko‘cha, piyodalar o‘tish joyi, transport tizimi, yuklama, deformatsiya, ta‘mirlash, tig‘iz vaqt.

Key words: traffic, parking lot, bus stop, shoulder, intersection, station, branch street, pedestrian crossing, transport system, loading, deformation, repair, rush hour.

Ключевые слова: движение транспорта, автостоянка, остановка, обочина, перекрёсток, станция, ответвление, пешеходный переход, транспортная система, погрузка, деформация, ремонт, час пик.

Kirish. Hozirgi kunda yurtimiz barcha hududlarining qiyofasi yangilanib, chiroyi ortib bormoqda. Ko‘p qavatli imoratlar, keng va ravon ko‘chalarning arxitekturasi bir-birini to‘ldirib uyg‘unlikni hosil qilmoqda. Kechalari esa yo‘llarni va ko‘chalarni yorituvchi chiroqlar transport vositalari harakati uchun katta yordamchi, mayoq vazifasini bajaryapti. Shahar aholisiga xizmat ko‘rsatuvchi, yo‘lovchi tashuvchi transportlarning yangi rusumlari, ayniqsa elektrobus larni yurtimizga kirib kelishi insonlarning davlatdan minnatdorlik tuyg‘usini yuz-ko‘zlarida namoyon bo‘layotganligi anglatib turibdi. Prezidentimizni Samarqandga tashriflari chog‘ida quruvchi va hokimlarga bir gapni takidlaganliklari ya‘ni “yo‘lni kengaytirish bilan tirbandliklarni oldi olinmaydi, buning uchun yo‘lovchi tashuvchi transport tizimini to‘g‘ri yo‘lga qo‘yishimiz” kerak degan edilar. Asta sekinlik bilan bu tizim barcha viloyat va tumanlarimizda izga tushib kelmoqda.

“Avtomobil yo‘llari sohasida ochiqlik standartlarini joriy etish va sohada jamoatchilik nazoratini kuchaytirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi Hukumat qarori (49-son, 02.02.2022 y.) qabul qilindi. Unga ko‘ra 2023-yildan boshlab va keyinchalik har yili keyingi yilda qurilishi, rekonstruksiya qilinishi, ta‘mirlanishi nazarda tutilgan barcha toifadagi yo‘l uchastkalarini xaritaga joylashtirish amaliyoti yo‘lga qo‘yiladi.

Qarorga ko‘ra, “Ochiq byudjet” axborot portali orqali tuman (shahar)lar byudjetlari parametrlarida hududiy ichki yo‘llarini ta‘mirlash uchun ajratilgan mablag‘lar jamoatchilik fikri asosida shakllangan ichki xo‘jalik yo‘llarni ta‘mirlashga yo‘naltiriladi. Bundan ko‘rinib turibdiki barchasini xalqimizning o‘zi amalga oshiradi.

Asosiy qism. Rivojlangan davlatlarda xususan Istanbul shahri ko‘chalariga e‘tibor bersak, faqat metrobus va tramvay qatnaydigan, alohida yo‘lak tashkil qilingan.



1-rasm. Tramvay ko'chalari



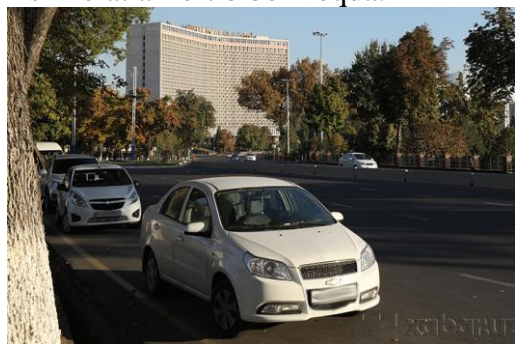
2-rasm. Tramvay yo'laklari

Tor ko'cha va yo'lda esa avtomobillar harakatlanayotganiga guvoh bo'lishimiz mumkin. Ko'pchilik kabi biz ham katta shaharlarda avtomobil yo'llari kengaytirilsa, tirbandlikning oldi olinadi, deb o'ylaymiz [1].

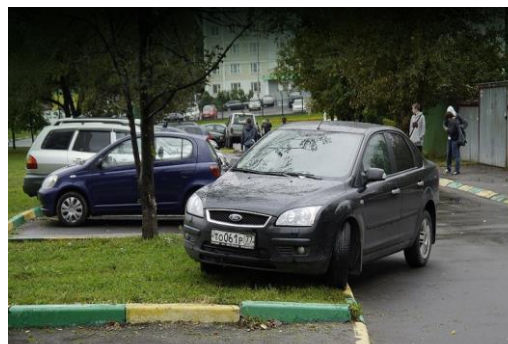
Yirik megapolis – Istanbulda esa vaziyat boshqacha. Yo'llar O'zbekistondagi yo'llar bilan taqqoslaganda ancha tor, qatorlar soni kam. Bu yerdagi asosiy urg'u yo'llarning qanchalik keng yoki torligida emas, balki transportlar harakati tizimini to'g'ri yo'lga qo'yilganligida. Ya'ni qancha yo'l keng bo'lsa transportlar soni otib boraveradi.

O'zbekistonda yo'l tasmalari kengligi kamida 3,5 metr deb belgilangan. Lekin zamonaviy me'yorlarga asosan, yo'l tasmalari kengligini 3 metr qilish bo'yicha tajribalar o'tkazaymiz. Masalan, Toshkent shahridagi Farg'ona yo'lida shu tajriba qo'llangan. Nima uchun yo'l tasmalari kengligi qisqartirildi? Sababi, eng katta transport vositasining kengligi 2.25 metrga to'g'ri keladi. Demak, 3 metr tasma ichida harakatlanish ularga muammo tug'dirmaydi. Agarda yo'llarni kengaytirish ishi amalga oshiriladigan bo'lsa, yo'l poyining eni 30-40 m qilib qurilsa yo'lni kesib o'tuvchi piyodalarni yo'lni kesib o'tishda ko'p vaqt sarflashlari mumkin [2]. Ya'ni svetaforlarni belgilangan vaqt oralig'ida transport vositalarini harakatini bir muddat to'xtatib turishi piyodalar yo'lni kesib o'tishi uchun ketadigan vaqt miqdorini oshirib yuboradi. Ko'plab boshqa rivojlangan davlatlar ko'cha va yo'llarining kengligi ham uncha katta emas. Transport harakati tizimi to'g'ri yo'lga qo'yilgani eng to'g'ri yechimlardan hisoblanadi.

Yana bir jihatga e'tiborimizni qaratamiz mamlakatimiz hududidagi korxonalar va tashkilotlarning o'z hovlisi ichida ishchilarning transport vositalarini qo'yish uchun avtoturargohlar mavjud emas. Masalan davlat tashkilotlari maktab, bog'cha, shifoxonalar, oliy o'quv yurtlari, banklar, mahalliy bozorlar, savdo komplekslari ichki hovlisida, kelgan transport vositalarini qabul qilib oluvchi avtoturargohlar deyarli mavjud emas, borlarining ham sig'imi yyetarlik darajada emas.[3] Buning natijasida biz sanab o'tgan barcha davlat va xususiy tashkilotlar atrofida o'tgan yo'llarda chetki qatnov qimiga transport vositalarini uzoq muddat qoldirish holatlari ortib bormoqda.



3-rasm. To'xtab turish qoidalarini buzish



4-rasm. To'xtab turish qoidalarini qo'pol buzish

Bu esa anashu hududlarda harakat qilayotgan transport vositalarini tirbandliklar hosil bo‘lishiga olib keladi [4].

Yana bir jihatga e‘tiborimizni qaratishim kerak, yurtimiz viloyatlari tumanlarimizdan kelayotgan yo‘lovchilarni qabul qiluvchi va chiqarib yuboruvchi avtoshoh bekatlar deyarli mavjud emas. Misol uchun olib qaraydigan bo‘lsak Namangan viloyatida 13 ta tuman mavjud. Asosan shahar tashqarisida joylashgan tumanlardan markazlarga keluvchi yo‘lovchi tashuvchi transport vositalari shahar ichiga kirganda yo‘lovchilarni tushirish va chiqarish holatlari asosan yo‘llar yoqasida amalga oshiriladi [5]. Ularni qabul qilib oluvchi shoh bekatlar mavjud emas. Buning natijasida yo‘l chetida yo‘lovchilarni transportga chiqarish va tushurishda harakatdagi boshqa transportlarga salbiy ta‘sir ko‘rsatadi. Transportlarni yig‘ilib qolish holatlari, transport hodisalarini ko‘payishi anashu kichik sabablarning tufayli.



5-rasm. Jamoat transportlari

2022-yil 1-yanvar holatiga O‘zbekistonda jismoniy shaxslarga tegishli bo‘lgan jami yengil avtomobillar soni 3 051 734 tani tashkil etgan. Namangan viloyatida yengil avtomobillar soni 196821 tani tashkil qiladi [6]. Avval aytganimizdek tirbandliklar hosil bo‘lishi transport vositalari sonini keskin ortib ketishida. Hozirda mavjud shaharlarimiz hududidagi ko‘cha va yo‘llar bu yuklamalarni sig‘dirish qobiliyatiga ega emas. Faqatgina jamoat transportlar sonini ko‘paytirish va yo‘lovchi tashuvchi transport tizimini to‘g‘ri yo‘lga qo‘yish [7].

Xulosa. Shahar ko‘cha va yo‘llarida jamoat transportlar sonini ko‘paytirish va uzluksiz harakatini ta‘minlash natijasida yo‘llarda shaxsiy transport vositasidan foydalanish qisman kamayadi. Buning natijasida yuzaga kelayotgan tirbandliklar kamayadi, shahar ekologiya va shovqin darajasi kamayishiga erishiladi. Avtoturargohlar sonini oshirish, maydonini kengaytirish, ko‘p qavatli avtoturargohlarni barpo etish ham tirbandliklarni yuzaga kelmasligida asosiy o‘rinni egallaydi.

ADABIYOTLAR

1. Mamajonov Murodjon, Makhmudov Sanjarbek, Axmedov Rahmonjon. Credo kompleks dasturida avtomobil yo‘llarini avtomatlashgan loyihalash. *uzacademia scientific-methodical journal republican number 3 on the subject Increasing the innovative activity of youth, improving the spirituality and achievements in sciencel collection of materials august 31, 2020 part 12 pages 39-41 //ISSN (E)–2181–1334.–2020.*

2. Mahmudov S. T. REDUCTION OF CROPS ARE INCREASED BY INCREASING THE CONSTRUCTION OF ROADS //Экономика и социум. – 2022. – №. 3-1 (94). – С. 68-73.

3. Mahmudov Sanjarbek Toxirjon o‘g‘li AVTOMOBIL YO‘LLARINI QURISHDA ATROF-MUHITNI MUHOFAZALASH //Механика va texnologiya. 2021-yil.

4. Tokhirjon o'g'li M. S. FORMATION AND REPAIR OF ROADS FORMATION OF ELECTRONIC BASE//YOUTH, SCIENCE, EDUCATION: TOPICAL ISSUES, ACHIEVEMENTS AND INNOVATIONS. – 2022. – Т. 1. – №. 1. – С. 120-125.
5. Qo'ysinaliyev N. Z. O. G., Muxiddinov S. Z. O. G. AVTOMOBIL YO'LLARIDA SEMENTBETON QOPLAMALARINING AFZALLIGI //Academic research in educational sciences. – 2021. – Т. 2. – №. 10. – С. 356-362.
6. Hidoyatillayevich X.A. et al. Yo'l to'shamalarida paydo bo'ladigan deformatsiyalarni o'rganish va uni yechimlari //Механика и технология. – 2022. – Т. 4. – №. 9. – С. 198-204.
7. MS Toxirjon o'g'li, RD Ilxomjon o'g'li - AMERICAN JOURNAL OF SCIENCE AND LEARNING ..., 2023.
8. Toxirjon o'g'li M. S., Ilxomjon o'g'li R. D. Problems Arising in the Water Drainage System of Automobile Roads and the Use of Modern Methods for Their Elimination //AMERICAN JOURNAL OF SCIENCE AND LEARNING FOR DEVELOPMENT. – 2023. – Т. 2. – №. 6. – С. 50-52.
9. Toxirjon o'g'li M. S. AVTOMOBIL YO'LLARIDA ZAMONAVIY SUV QOCHIRISH TIZIMIDAN FOYDALANISH //IQRO. – 2023. – Т. 3. – №. 1. – С. 436-439.
10. Nosirjon S., Qo'ysinaliyev Nuriddin M. I., Sirojiddin M. Research of methods of repair of cement concrete pavels. – 2020.
11. Saydazimov N. et al. IMPROVING THE ELASTICITY OF CEMENT-CONCRETE ROADS //Теория и практика современной науки. – 2020. – №. 11 (65). – С. 6-10.
12. Кўчкоров, С. К., Эксанова, С. Ш., Туйчиева М. В. (2022). ТЕКИСЛАГИЧГА БЕРИЛАДИГАН ТИК БОСИМ КУЧЕНИ ВА УНИНГ ИШ КЎРСАТКИЧЛАРИГА ТАЪСИРИНИ АНИҚЛАШ. БАРКАРОРЛИК ВА ЕТАКЧИ ТАДКИКОТЛАР ОНЛАЙН ИЛМИЙ ЖУРНАЛИ , 488-494.
13. Меликулов, Н., & Кучкоров, С. К. (2022). Одновременное действие изгиба и сжатия в пластинах, подкрепленных по контуру упругими тонкостенными стержнями. *Механика и технология*, 3(8), 64-69.
14. Holmirzaev, J. Z., Kuchkorov, S. K., & Eksanova, S. SH.(2020). Udarno-Vrascatel'naya Dinamicheskaya Model' Rabocheho Organa Ochistitelya Xlopka. *Kontseptsii I Modeli Ustoychivogo Innovatsionnogo Razvitiya*, 137.
15. Боқижонович, И. Қ., Каримжонович, Қ. С., Абдуназаров, Э. Э., & Ортиқов, Н. Б. Ў. (2022). Анор тупларини кўмадиган машина уюмлагичининг конструкцияси. *Механика и технология*, 3(8), 98-102.

УДК 661.862.522:006.354

АЛЮМОСИЛИКАТЛАРГА ТЕРМИК ИШЛОВ БЕРИШ ВА ХЛОРИД КИСЛОТАЛИ ПАРЧАЛАШ ЖАРАЁНИНИ ЎРГАНИШ

Шамшидинов Исраилжон Турғунович
НамМҚИ, т.ф.д, профессор, +998981501661, israiljon2010@mail.ru

Мамаджанов Зокир Нематжанович
НамМҚИ, PhD, доцент, +998913512155, Zokirjon.Mamadjanov.79@mail.ru

Аннотация. Мақолада Говасой гилларидан коагулянт-алюминий сульфат олиш технологияси ишлаб чиқиш мақсад қилинган. Концентрланган хлорид кислота билан алюмосиликат гилларини парчаланиш жараёни ўрганилган ва махсулот олишнинг технологик схемаси ишлаб чиқилган.

Аннотация. С целью разработки технологии получения коагулянта - сульфата алюминия из Гавасайской глины изучено разложение алюмосиликатной глины, предварительно увлажненной концентрированной соляной кислотой, и разработана технологическая схема получения продукта.

Abstract: In order to develop a technology for producing a coagulant - aluminum sulfate from Gavasai clay, the decomposition of aluminosilicate clay, pre-moistened with concentrated hydrochloric acid, was studied, and a technological scheme for obtaining the product was developed.

Калит сўзлар: алюмосиликатлар, каолин, бентонит, глинозем, глинозем, коагулянт, сульфат алюминия, темир (III), сув тайёрлаш, қоғоз ишлаб чиқариш, алюмосиликатларни хлорид кислотали қайта ишлаш.

Ключевые слова: алюмосиликаты, каолин, бентонит, глинозем, глинозем, коагулянт, сульфат алюминия, железо (III), водоподготовка, производство бумаги, солянокислотная переработка алюмосиликатов.

Keywords: aluminum silicates, kaolin, bentonite, alumina, alumina, coagulant, aluminum sulphate, iron (III), water treatment, paper manufacture, hydrochloric acid processing of aluminosilicates.

КИРИШ

Ўрта Осиёда, хусусан Ўзбекистонда мономинерал гиллар гуруҳига кирувчи каолинит, монтмориллонит ва аллофанга бўлинган алюмосиликатлар кенг тарқалган. Алюмосиликатлар таркибидаги компонентлар тури ва миқдорига боғлиқ ҳолда турли хилдаги саноат ва халқ хўжалиги махсулотларини ишлаб чиқаришда хомашё сифатида ишлатилади[1,2,3].

Алюмосиликатларга кислотали, хусусан, сульфат кислотали ишлов бериш орқали улардан сув тозалаш, қоғоз ва бошқа корхоналарда коагулянт сифатида ишлатиладиган алюминий сульфат олинади [4,5,6].

Бундай жараён учун таркибида темир бирикмалари (айникса, Fe^{2+}) бирикмалари кам бўлган, асосий кимпонент алюминий оксидга бой бўлган алюмосиликатлар талаб этилади[7].

Таркибида темир бирикмалари кўп бўлган, шу билан бир қаторда бошқа ишлаб чиқариш тармоқларининг муҳим хомашёси ҳисобланган компонентлари (масалан, калий бирикмалари қишлоқ хўжалиги учун энг керакли минерал ўғит ҳисобланади) бўлган

алюминий оксид бўйича камбағал алюмосиликатларни қайта ишлаш ва уларни самарали маҳсулотларга айлантириш муҳим аҳамият касб этади [8].

АСОСИЙ ҚИСМ

Наманган вилояти худудиди таркиби ва хоссалари жиҳатдан хилма-хил бўлган алюмосиликатлар мавжудлиги, уларнинг хоссалари, захираси ва фойдаданиш имкониятлари батафсил ўрганилган ва ўрганиш давом этмоқда. Бундай хомашёларни қайта ишлаш орқали халқ хўжалиги учун самарали маҳсулотларга айлантириш устида ишлаш бугунги етишиб чиқаётган кимёгар ва кимёгар-технологларнинг олдида турган муҳим вазифалардан биридир [9,10,11,12,13].

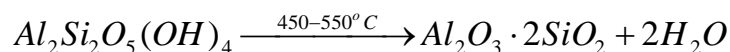
Шу мақсадда илмий-тадқиқот ишни бажаришда Ғовасой алюмосиликат гилларини хлорид кислотали қайта ишлаш жараёнини ўргандик. Бунинг учун таркибида, оғирлик % ҳисобида: $Al_2O_3 = 19,56$; $SiO_2 = 61,35$; $Fe_2O_3 = 2,70$; $FeO = 1,87$; $K_2O = 4,21$; $MgO = 1,46$; $TiO_2 = 1,29$; $CaO = 0,02$ ва бошқалар бўлган гилдан фойдаландик. Гил яхшилаб майдаланди. Дастлаб унга термик ишлов бериш жараёни ўрганилди. Хомашёга термик ишлов бериш натижалари 1-жадвалда келтирилган.

1-жадвал

Ғовасой гилига термик ишлов бериш технологик кўрсаткичлари ва унинг кимёвий таркиби (бошланғич хомашё 100 грамм)

Куйдириш харорати, °C	Куйдириш вақти, минут	Массанинг камайиши		Куйдирилган гилнинг кимёвий таркиби, %							
		г	%	Al_2O_3	Fe_2O_3	FeO	SiO_2	K_2O	TiO_2	MgO	
400	60	2,18	2,18	20,00	2,76	1,91	62,71	4,30	1,31	1,39	
400	120	2,64	2,64	20,09	2,77	1,92	63,01	4,32	1,32	1,40	
500	60	3,36	3,36	20,24	2,79	1,94	63,48	4,36	1,34	1,41	
500	120	3,70	3,70	20,31	2,80	1,94	63,71	4,38	1,34	1,41	
600	60	4,16	4,16	20,41	2,82	1,95	64,01	4,38	1,34	1,41	
700	60	4,24	4,24	20,43	2,82	1,95	64,07	4,40	1,35	1,42	
800	60	4,24	4,24	20,43	2,82	1,95	64,07	4,40	1,35	1,42	

Гил куйдирилганда унинг таркибидаги каолинит юқори актив бўлган метакаолинитга айланади:



Ҳосил бўлган метакаолинитга кислотали ишлов берилганда осонлик билан парчаланиб тегишли тузларга айланади.

Гилга термик ишлов бериш натижасида ҳосил бўладиган учувчан фракция 4% гача боришини кузатиш мумкин. Одатдаги таркиби жиҳатдан алюминий оксидга бой алюмосиликатларга термик ишлов берилганда учувчан фракция 10-12% гача етиши кузатилган. Демак, Ғовасой гилининг таркибидаги SiO_2 нинг асосий қисми эркин ҳолатдаги кремнезем тарзида бўлади. Эркин ҳолатдаги кремнеземни гидробойитиш усули билан хомашё таркибидан ажратиб ташлаш ва хомашё асосий компонентларининг микдорини ошириш мумкин.

Термик ишлов берилган Ғовасой гилини хлорид кислотали парчаланиш жараёни ўрганилди. Бунинг учун 25% ли хлорид кислота ва 30,91% ли сульфат кислота эритмаларидан фойдаланилди. Жараённинг асосий технологик кўрсаткичи сифатида кислотанинг хомашёга стехиометрик меъёри ва кислота концентрациясининг парчаланиш жараёнида маҳсулот сифатида олинадиган коагулянт – алюминий сульфат таркибидаги Al_2O_3 ва чўктириш, филтрлаш ва ювиш натижасида олинадиган шлам таркибидаги Fe_2O_3

лар унумига боғлиқлиги олинди (2-жадвал).

Хлорид кислота эритмасида олдиндан куйдирилган гил суёқ фазанинг қаттиқ фазага нисбати (С:К) 2,9:1 бўлган шароитда 80°C хароратда 1 соат давомида парчаланеди.

НАТИЖА

Гилдаги компонентларнинг хлорид кислота эритмасида парчаланишидан тегишли металлларнинг хлоридлари ҳосил бўлади. Гилдаги компонентларга нисбатан бериладиган хлорид кислота стехиометрик меъёри 100% ни ташкил этганда эритмадаги хлорид кислота концентрациясининг (10% дан 25% гача) ортиши билан темир бирикмалари бўйича унум 42,2 дан 59,3% гача, алюминий бирикмалари бўйича унум эса 47,5 дан 83,0% гача ортиши кузатилади. 20% ли хлорид кислота эритмасида парчаланиш жараёнида кислотанинг стехиометрик меъёри 90% гача камайтирилганда алюминий бўйича унум 72,9% гача, темир бўйича унум эса 40,5% гача пасаяди. Худди шу шароитда кислотанинг стехиометрик меъёри 105% га оширилганда алюминий бўйича (83,9%) ва темир (57,8%) бўйича унумлар сезиларли даражада ошиши кузатилмайди. Тажриба натижалари алюмосиликат гилларининг хлорид кислотали парчаланиш жараёнида оптимал концентрация 20%, гилга нисбатан кислотанинг стехиометрик меъёри 100% бўлишини таъминлаш мақсадга мувофиқлигини кўрсатади.

Парчаланиш жараёнида ҳосил қилинган бўтқа филтрланади. Филтрлашдан ажратиб олинган шлам сув билан ювилади ва қурилади. Ундан қурилиш материаллари олишда ва бошқа мақсадларда фойдаланилиши мумкин.

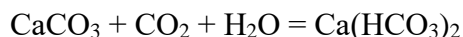
Филтрлаш жараёнидан олинган филтрат таркибидаги хлоридларни сульфатли тузларга айлантириш мақсадида олдиндан сульфат кислота эритмаси билан ювиш орқали сульфат ионларига тўйинтирилган анионитдан ўтказилади. Бунинг натижасида ҳосил қилинган эритма таркибидаги ортиқча кислотани нейтраллаш ва темир бирикмаларини чўктириш мақсадида эритма бўр билан pH = 4,5÷5 гача нейтралланди. Нейтраллаш жараёнида темирнинг 90-95% қисми, алюминийнинг 4-6% қисми чўқади.

2-жадвал

Маҳаллий алюмосиликат гилларини хлорид кислота билан қайта ишлаш технологик параметрлари ва оралик эритмалар ҳамда маҳсулотларнинг кимёвий таркиби (Наманган вилояти, Чуст тумани, Ғовасой гиллари)

Кислота-нинг хомашёга нисбатан стехиометрик меъёри, %	НСI эритмасининг концентрацияси, %	С:К нисбати	Бўтқанинг сувда эрийдиган кимпонентлари таркиби, %						Унум, %	
			Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	K ₂ O	TiO ₂	MgO	Al ₂ O ₃ бўйича	Fe ₂ O ₃ бўйича
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
100	10	5,2:1	1,62	0,19	0,06	0,04	-	0,05	47,5	42,2
100	15	3,5:1	3,41	0,31	0,09	0,06	-	0,08	71,8	49,2
100	20	2,6:1	4,85	0,43	0,13	0,07	0,01	0,12	82,3	55,1
100	25	2,1:1	5,73	0,54	0,15	0,08	0,01	0,14	83,0	59,3
90	20	2,4:1	4,45	0,34	0,14	-	-	0,13	72,9	40,5
105	20	2,75:1	4,58	0,59	0,12	0,08	-	0,11	83,9	57,8

Нейтраллашга бериладиган бўр олдинда CO_2 билан тўйинтирилади. Бунинг натижасида бўрдаги CaCO_3 эритмага ўтади, темир, алюминий бирикмалари чўкади:



Эритма қисми нейтраллаш жараёнида ишлатилади, чўкма қисмини алюмосиликатларни кислотали парчалаш жараёнига берилиши мумкин.

Анионитдан ўтган эритмадаги темир бирикмаларининг шлам таркибига ўтказиш куйидагича содир бўлади:



Шламдаги темирни кислотали ишлов бериш орқали ажратиб олиниши ёки шламдан қора металлургияда флюсга қўшиб тўғридан-тўғри фойдаланилиши мумкин.

Нейтралланиш жараёнида эритма рН қийматининг 5 дан ортиши алюминий чўкишининг ортишига, бу эса маҳсулот унумини камайишига олиб келади. Аксинча рН қийматининг 4 дан камайиши эритмада кўп миқдордаги темир қолишига, бу эса маҳсулот таркибида темир миқдорининг ортишига олиб келади.

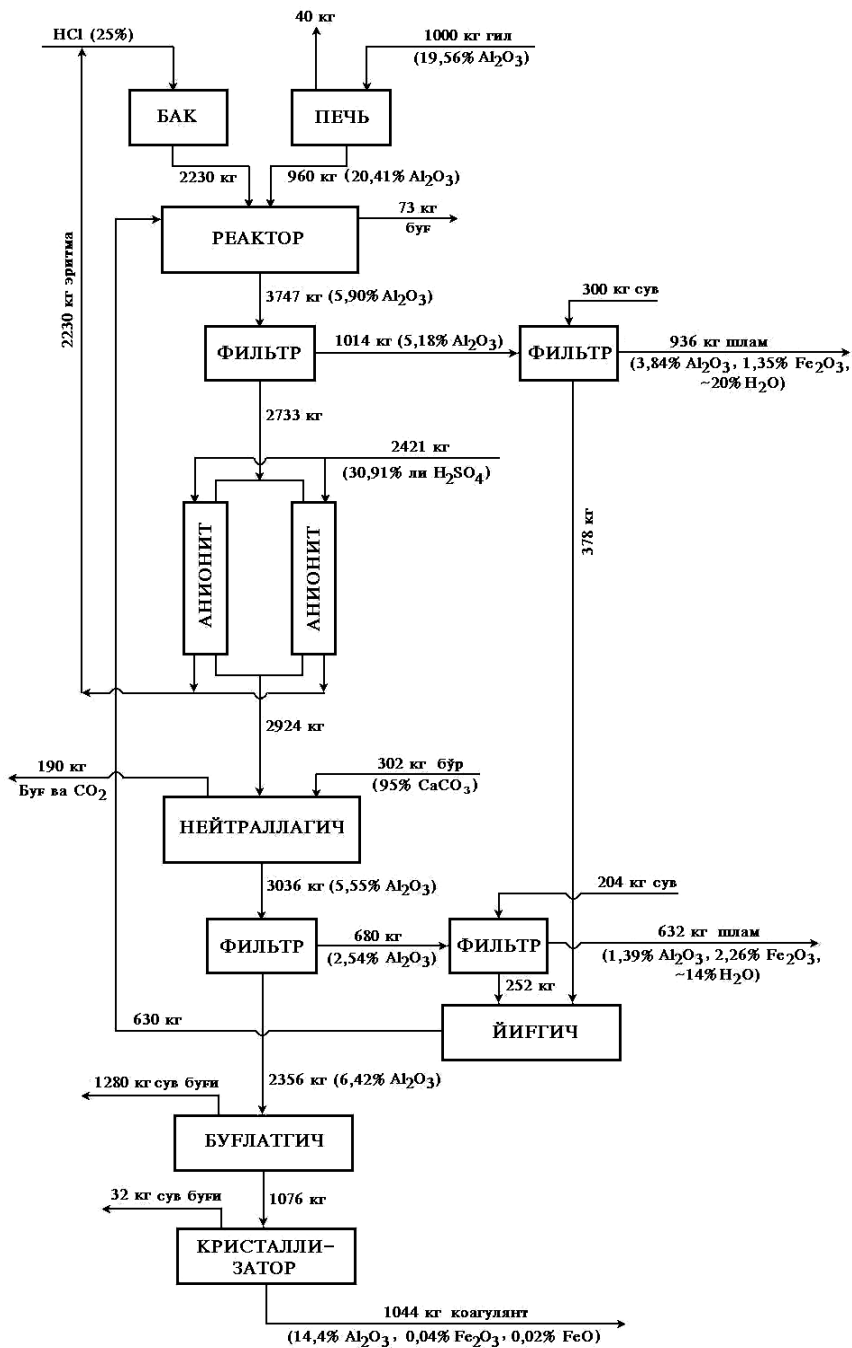
Говасой гилини хлорид кислотали қайта ишлашнинг принципиал схемаси ва жараённинг моддий баланси 1-расмда тасвирланган.

Алюмосиликат гилини кислотали қайта ишлаш амалга ошириладиган реакторга 2,23 т 25% ли хлорид кислота эритмаси, 1 т гилни 600°C хароратда куйдирилишидан ҳосил қилинган 0,96 т бошланғич хомашё ва реактордаги С:К ни 2,90:1 нисбатда ушлаб туриш учун юборилган 0,63 айланма эрималар ҳам келиб тушади. Реакторда парчаланиш жараёни 80°C хароратда 1 соат давом эттирилади. Бу пайтда реактордан чиқадиган 0,073 т сув буғи ва водород хлориддан иборат аралашма тозалаш қурилмасига юборилади ва зарарсизлантирилган ҳолда атмосферага чиқарилади. Реакторда ҳосил қилинган 3,747 т бўтқадан филтрлаш йўли билан 1,014 т чўкма ажратилади, уни 300 кг сув билан ювиш орқали таркибида 20% намлиги бўлган 0,936 т шлам чиқариб юборилади. Уни қурилади ва ундан қурилиш материали сифатида ёки бошқа мақсадларда фойдаланилиши мумкин. Филтрат эса йиғгичга узатилади (1-филтрат).

Бўтқани филтрлашдан ҳосил қилинган 2,733 т филтрат 30,91% ли 2,421 т сульфат кислота эритмаси ўтказиш орқали сульфат ионлари билан тўйинтирилган анионитдан ўтказилади. Натижада таркибида алюминий ва темир сульфатлари бўлган 2,924 т эритма олинади ва уни нейтраллагичга берилади. Бу эритмадаги ортикча кислотани нейтраллаш ва темирни чўктириш учун нейтраллагичга таркибида 95% CaCO_3 бўлган 0,302 т бўр ва карбонат ангидрид берилади. Нейтралланиш жараёнида 0,19 т CO_2 ва буғ ажралиб чиқади ҳамда 3,036 т суспензия ҳосил бўлади. Суспензиядан филтрлаш йўли билан 0,68 т шлам ва 2,356 т филтрат ажратилади.

Филтрат йиғгичга узатилади. Йиғгичга шунингдек 0,378 т 1-филтрат ва шламдаги алюминий сульфатни 0,204 т сув билан ювиш орқали ҳосил қилинган 0,252 т эритма ҳам келиб тушади. Йиғгичдаги 0,63 т эритма реакторга узатилади. Ювилган шлам таркибида 14% намлик ва 2,3% атрофида Fe_2O_3 бўлади. Шламни қайта ишлаш орқали темирни ажратиб олиниши мумкин.

Нейтралланган ва филтрдан ўтган 2,356 т филтрат буғлатгичга узатилади. Ундаги 1,28 т сувни буғлатилишидан 1,076 т суюқланма олинади ва у критсталлизаторга узатилади. Қайноқ суюқланмадан 0,032 т буғ ажралиб чиқади ва 1,044 т кристалл ҳолатдаги коагулянт олинади. Коагулянт таркибида 14,4% Al_2O_3 , 0,04% Fe_2O_3 , 0,02% FeO бўлади.



1-расм. Алумосиликат гилларини хлорид кислотали қайта ишлаш усули билан коагулянт ишлаб чиқаришнинг принципиал схемаси

ХУЛОСА

Шундай қилиб, ўтказилган тажрибалар натижаларига асосланган ҳолда таркибида Al_2O_3 миқдори нисбатан кам бўлган ҳамда кислотали ишловда қийин парчаланадиган алумосиликат гилларини хлорид кислотали қайта ишлаш жараёнининг оптимал шароитини қуйидагига белгилаш мумкин: алумосиликат гилини термик ишлов бериш харорати $600^{\circ}C$, хлорид кислота эритмаси концентрацияси 25% HCl, гил таркибидаги катионларга нисбатан бериладиган хлорид кислотаси стехиометрик меъёри 100%, парчаланаш харорати $80^{\circ}C$ ва парчаланаш вақти 1 соат. Натижада алумосиликат гили

таркибидаги алюминийнинг 82% ва темирнинг эса 55% микдорини эритмага ўтказилади. Ҳосил қилинган эритмани ионингли усул билан сульфатлаштириш, уни нейтраллаш ва темир бирикмаларини чўктириш йўли билан амалдаги фойдаланилаётган коагулянтлар ДАСТ (ГОСТ) ига мувофиқ келадиган алюминий сульфат тузи олиниши мумкин.

АДАБИЁТЛАР

1. Mamadzhанov Z.N. Study of the processes of sulfuric acid processing of local aluminosilicates and obtaining coagulants based on them: Doctor of Philosophy dissertation in technical sciences. – Tashkent, 2018. – 120 p.
2. Dybina P.V. Technology of mineral salts. - М.: Goshimizdat, 1949. - S. 224.
3. Shamshidiov I.T., Mamadaliev A.T., Mamadjanov Z.N. Optimization of the process of decomposition of aluminosilicate of clays with sulfuric acid (Optimization of the decomposition of aluminosilicate clays with sulfuric acid)// «East West» Association for Advanced Studies and Higher Education GmbH. - Vienna (Austria): The First International Conference on Eurasian scientific development, 2014, 11th April. - P. 269-275.
4. Mamadzhанov Z.N., Shamshidinov I.T. Study of the process of aluminum leaching from kaolin clays of the Angren deposit // Universum: technical sciences: electron. scientific. Journal. 2018. - No. 3 (48). - S. 33-36.
5. Kenjayev M, Mirzakulov Kh, Mamadjanov Z. Study of the process of ammonization of nitrogen-acid solutions of the leaching of the kaolin clays of the Angren deposit // Chemistry And Chemical Engineering. 2019. – № 1. – С. 2-7.
6. Patent №. IAP 05574 (UZ). Method for obtaining feed precipitate // Shamshidiov I.T., Usmanov I.I., Mamadzhанov Z.N. // Publ. 07.31.2015. Bul. № 7.
7. Шамшидинов И.Т., Мамаджанов З.Н., Мамадалиев А.Т. Изучение коагулирующей способности сульфата алюминия полученного из ангрэнского каолина. // НАУКА XXI ВЕКА: ТЕОРИЯ, ПРАКТИКА, ПЕРСПЕКТИВЫ Сборник статей Международной научно-практической конференции. 2014. – С.48-55.
8. Мамадалиев А.Т., Мамаджанов З.Н. Минерал ўғитлар ва микроэлементли композицияларни сувдаги эритмаси билан қобикланган тукли чигитларни лаборатория-дала шароитида синаш натижалари //Экономика и социум. – 2022. – №. 2. – С. 93.
9. Соддиқов, Ф.Б., Бокижонова, М.И., Мамаджанов, З.Н., & Мирзакулов, Х.Ч. Исследование процесса конверсии растворов насыщенных растворов хлорида натрия из низкосортных сильвинита с углеаммонийными солями. // Universum. *Технические науки: электрон. научн. журн.* . - 2020. -№11. – С. 80.
10. Арисланов А.С. Шамшидинов, И.Т., Мамаджанов, З.Н., Рустамов, И.Т. Способ получения сульфата алюминия из местных бентонитов //International scientific review of the problems of natural sciences and medicine. – 2020. – С. 11-17.
11. I.T. Shamshidinov, Z.N. Mamajanov. Use of low-grade of phosphorites at picking calcium and microelement containing nitrogen-phosphorus fertilizers // - Europäische Fachhochschule, 2014 № 3. – С. 117-119.
12. Арисланов А.С. Шамшидинов, И.Т., Мамаджанов, З.Н. Способ получения сульфата алюминия из местных алюмосиликатов. // Инновационные исследования: теоретические основы и практическое применение. Сборник статей Международной научно-практической конференции. 2020. – С.12-14.
13. Шамшидинов И. Т., Тураев З. Мамажанов З.Н. Технология производства сульфата алюминия из вторичных каолинов в промышленных условиях //Europäische Fachhochschule. – 2015. – №. 6. – С. 87-90.

УДК 661.635.41:661.635.42:661.152.2

**МАРКАЗИЙ ҚИЗИЛҚУМ ФОСФОРИТЛАРИ АСОСИДАГИ ФОСФАТ
КИСЛОТАНИ ЭКСТРАКЦИЯ ЖАРАЁНИДА КАЛЬЦИЙ КАРБОНАТ БИЛАН
ТОЗАЛАШ ВА УНДАН ФОСФОРЛИ ОДДИЙ ЎҒИТ ОЛИШ**

Шамшидинов Исраилжон Тургунович
НамМҚИ, профессори, т.ф.д. israiljon2010@mail.ru, +99(898)1501661
Қодирова Гулноза Қодиржонова
НамМҚИ, доцент, PhD, guli5067@mail.ru, +99(897)2551706

Нишонов Аъзамжон Абдуллажонович
НамМҚИ, ўқитувчи, +99(893)911 0926, azamjon1014@gmail.com

Нажмиддинов Рихситилла Юнусали ўғли
НамМҚИ, докторанти, najmiddinov9191@gmail.com, +99(894)1505891

Аннотация. Ишда Марказий Қизилқум фосфоритларидан фосфат кислотани экстракциялаш жараёнида кальций карбонат билан фтор ва сульфат қўшимчаларидан тозалаш, тозаланган кислотани кальций карбонат билан нейтраллаш орқали таркибида кальций ва магний карбонатлари бўлган юкори сифатли фосфорли оддий ўғит олиш жараёнлари келтирилган.

Аннотация. В работе приведен процесс очистки фосфорной кислоты на основе фосфоритов Центральных Кызылкумов от примесей фтора и сульфатов в процессе экстракции карбонатом кальция и получения одинарного фосфорного удобрения путем нейтрализации очищенной кислоты карбонатом кальция.

Abstract. The work describes the processes of purification of phosphoric acid based on phosphorites of the Central Kyzylkum from impurities of fluorine and sulfates in the process of extraction with calcium carbonate and the production of single phosphorus fertilizer by neutralizing the purified acid with calcium carbonate.

Калит сўзлар: фосфат кислота, экстракцион фосфат кислота, ўғит, минерал ўғит, фосфорли ўғит, кальций карбонат, монокальцийфосфат, дикальцийфосфат, қўшалок суперфосфат.

Ключевые слова: фосфорная кислота, экстракционная фосфорная кислота, удобрения, минеральные удобрения, фосфорные удобрения, карбонат кальция, монокальцийфосфат, дикальцийфосфат, двойной суперфосфат.

Key words: phosphoric acid, extraction phosphoric acid, fertilizers, mineral fertilizers, phosphorus fertilizers, calcium carbonate, monocalcium phosphate, dicalcium phosphate, double superphosphate.

КИРИШ.

Фтор бирикмалари теварак атроф-муҳитга катта зарарли таъсир кўрсатади. Тадқиқотлар кўрсатадики, фтор нафақат ўсимликларгагина салбий таъсир кўрсатиб қолмасдан, балки инсонлар ва бошқа тирик организмларда турли хил жиддий касалликлар келтириб чиқаради [1, 2].

Кўпгина ўсимликлар катта миқдордаги фторни ўзлаштириб олиш хусусиятига эга. Масалан, 1 кг миқдоридаги чойда 57 дан 1370 мг гача, пахтада 4500 мг гача фтор ўзлаштирилади [2, 55 с.]. Бунда фтор пахта чигитида тўплангани ва унинг кўп қисми пахта мойи таркибига ўтади. Тадқиқотлар кўрсатадики, тупроққа, жумладан минерал ўғитлар

билан фтор тушганда ҳосилдаги фтор миқдори ҳам ортиб боради [3, С. 10-18]. Азот-фосфор-калийли ўғитлар иштирокида ўсимликларга ўзлашадиган фтор миқдори янада ортиб боради [4, С. 131-136].

АСОСИЙ ҚИСМ.

Тупроққа тушадиган фторнинг асосий манбаи фосфорли ўғитлар ҳисобланади. Масалан, апатит ва фосфоритлар таркибида, мос ҳолда, ўртача 3,0 ва 2,7% фтор бўлади. Марказий Қизилқум фосфоритлари асосида ишлаб чиқариладиган экстракцион фосфат кислота (ЭФК) таркибида 1,2% атрофида фтор бўлади. Кислотадан ишқорий металллар ёрдамида кремнефторидлар тарзида чўктириш усули катта самара бермайди, чунки ЭФК таркибида кислотада эрийдиган кремний бирикмалари амалда жуда ҳам кам миқдорда бўлади [5, С. 34-40].

Табиий фосфатларни қайта ишлаш жараёнида, улар таркибидаги фтор газ, суюқ (ЭФК) ва қаттиқ (фосфогипс) фазалар орасида тақсимланади. Дигидратли схема бўйича фосфат кислота олишда хомашёдаги (apatит ва фосфорит) 80-85% фтор кислотага ҳамда уни кейинги қайта ишлашда эса ўғитлар таркибига ўтади.

Қишлоқ хўжалигидаги ўғитларга бўлган талабни тўла қондиришда фосфорли, айниқса комплекс ўғитлар ишлаб чиқаришнинг ўсиши тупроқ, ўсимликлар ва сув ҳавзаларининг фтор билан тўйиниш хавфи юзага келади [6, Р. 55]. Атмосфера ва очиқ сув ҳавзаларига тушадиган ҳамда тирик организмлар ва ўсимлик дунёсида тўпланадиган фтор бирикмаларининг салбий таъсири етарлича тўла ўрганилган [3, С. 10-18; 4, С. 131-136; 7, С.42-47].

ЭФКдан фторни кам эрийдиган ишқорий металлларнинг кремнефторид бирикмалари тарзида чўктириш учун натрий ва калий сульфатлари, хлоридлари, фосфатлари, карбонатлари ва гидроксидлари ишлатилади [8, С.191-206]. Бу усуллар юқоридаги тузларнинг ЭФК таркибидаги кремнефторид кислота билан ўзаро кимёвий таъсирлашишига асосланган. Фтордан тозалаш даражаси 90% гача етади. Мазкур усул бўйича Марказий Қизилқум фосфоритларидан олинган ЭФКда фтордан тозалаш даражаси 38-40% дан ортмайди.

Марказий Қизилқум фосфоритлари асосидаги ЭФКни ишқорий металллар тузлари билан тозалаш жараёни адабиётлар манбааларида етарлича келтирилган. ЭФКни даставвал сульфатлардан, сўнгра фтордан бирин-кетин тозалаш ҳам келтириб ўтилади [9, С.2-4]. Марказий Қизилқум фосфоритлари асосидаги ЭФКни натрий сульфати, дигидрофосфати, метасиликати билан фторсизлантириш жараёни муаллифлар томонидан атрофлича ўрганилган ва фторсизланиш даражасини 38-40% дан 80-85% гача ошириш мумкинлиги кўрсатиб ўтилган ҳамда ЭФКни фторсизлантириш технологияси яратилган [10; С. 16-19, 11; С. 8-11; 12; С.41-45].

Фторсизланган ЭФКни Марказий Қизилқумнинг бойитилмаган хомашёси [13, Б.32-39], кальций карбонати ва оксиди, ювиб бойитилган фосфоритлари [14; 156 с., 15-18] билан сульфатсизлантириш бўйича материаллар ҳам мавжуддир. ЭФКни фтор бирикмалари ва сульфатлардан тозалаш йўли билан озучали преципитат олиш усулига патент олинган [19]. Лекин Марказий Қизилқум фосфоритларидан ЭФК олишда экстракцион бўтқани бир пайтнинг ўзида фтор ва сульфатлардан тозалаш бўйича материаллар мавжуд эмас.

Ҳозирги пайтда дунёда фосфатли хомашёларга бўлган талаб йилига 190 млн т ёки 43 млн т P_2O_5 ни ташкил этади. Фосфатли хомашёларга бўлган талаб 2020 йилгача 1,3 млн т ва 2030 йилга қадар эса 2 млн т га ўсиши кутилмоқда. 2050 йилга келиб эса хомашёга талаб фосфатли хомашё бўйича 220 млн т ёки 70 млн т P_2O_5 га етади [20].

Қишлоқ хўжалигининг фосфорли ўғитларга бўлган талабининг ортиши ва фосфатли хомашёларни фосфорли ўғитларга қайта ишлаш натижасида улар захирасининг йилдан-йилга камайиб бориши фосфатли хомашёлар билан бир қаторда бошқа турдаги хомашёларни ҳам фосфорли ўғитлар ишлаб чиқаришга қамраб олиш ҳозирги пайтнинг долзарб вазифаларидан бири ҳисобланади. Фосфорли ўғитлар олишда ҳосил бўладиган экстракцион фосфат кислотани (ЭФК) табиий карбонатли хомашёлар билан нейтраллаш натижасида олинадиган маҳсулот ҳажмини 4-5% га ошириш имкониятини беради.

Бундан ташқари, ишлаб чиқарилаётган фосфорли ўғитлар таркибида кўп миқдорда (4% гача) фтор бўлади. Бу эса ўғитларнинг экологик самарадорлигига салбий таъсир кўрсатади. Шу муносабат билан олинаётган ЭФКни фтордан тозалаш бўйича бир қатор тадқиқотлар ўтказилган. ЭФКни фтордан тозалаш уч хил усул билан амалга оширилади [8, 19]: кислотани буғлатиш йўли билан фторсизлантириш; кислотадаги фтор бирикмаларини сувда эримайдиган бирикмаларга айлантириш ва бу бирикмаларни ЭФКдан ажратиб олиш; кислотадаги фтор бирикмаларини органик реагентлар ёрдамида ажратиб олиш. ЭФКни бу усуллар билан тозалаш қўшимча реагентлар ва ҳажмдор жиҳозларни ҳамда катта миқдордаги капитал ҳаражатларни талаб этади.

Шунинг учун ҳам ЭФКни бир пайтнинг ўзида фтор ва сульфатлардан тозалаш усулларини тадқиқ қилишга қаратилган тадқиқотлар муҳим аҳамият касб этади.

Мазкур тадқиқот ишининг мақсади экстракцион бўтқани (ЭБ) филтрлашдан олдин кальцийли хомашё – кальций карбонат ёрдамида тозалаш йўли билан экстракцион фосфат кислота таркибидаги фтор ва сульфатлар миқдорини камайтириш ҳамда унинг асосида таркибида кальций ва магний бўлган юқори сифатли фосфорли оддий ўғитлар олиш ҳисобланади.

Бунинг учун таркибида, оғ. % ҳисобида: $P_2O_5 = 26,85$; $CO_2 = 3,14$; $CaO = 52,64$; $MgO = 1,03$; $R_2O_3 = 1,16$; $SO_3 = 2,31$; $F = 3,09$; э.қ. = 1,89 бўлган ювиб куйдирилган фосфат концентрати ишлатилди.

Экстракцион бўтқадан фтор ва сульфатларни чўктириш кальций оксиддан кальций фторид ҳосил бўлиш меъёрига нисбатан 60-150% ва SO_3 ни кальций сульфат тарзида боғлаш меъёрига нисбатан 80-100% ҳисобида кальций карбонат (к.т.) билан амалга оширилди. Фосфат кислотани сульфат кислотали экстракциялаш жараёни дигидратли режимда ўтказилди, ҳосил қилинган экстракцион бўтқани филтрлашдан олдин ундаги фтор ва эркин сульфат кислота кальций карбонат (к.т.) билан чўктирилди.

Тажирибалар ЭИ-943 маркали пўлатдан тайёрланган, химояланган ва электр киздиргич қатламига эга бўлган икки секцияли экстрактордан иборат тўхтовсиз ишлайдиган лаборатория қурилмасида ўтказилди. Қурилмага кислота ва фосфорит уни меъёрлаштиргичлар орқали келиб тушади. Қурилманинг ишчи ҳажми 2,5 литр бўлиб, унумдорлиги фосфатли хомашё бўйича 150 г ни ташкил этади.

Фосфоритни парчалаш сульфат ва айланма фосфат кислота билан дигидратли режимда амалга оширилди. Ишни бошлашдан олдин экстракторнинг ҳар иккала секцияси ҳам олдиндан стандарт хомашёдан дигидратли режим шароитида олинган экстракцион бўтқа билан тўлдирилди. Аралаштириш тезлиги реакторнинг биринчи секциясида 120-140 айл./минутни, иккинчисида эса 80-100 айл./минутни, жараён давомийлиги 3 соатни ташкил этди. Суюқ ва қаттиқ фазалар нисбати 2,5, суюқ фазадаги сульфат ионларининг ортиқча миқдори SO_3 ҳисобида 3,3-3,5 г/100 мл ни ташкил этди. Бўтқани филтрлаш Бюхнер воронкасида филтрмато орқали 400 мм.сим.уст. вакуум шароитида амалга оширилди.

Экстракцион бўтқанинг реактор биринчи секциясида бўлиш вақти 3 соат,

иккинчисида эса 30 минутни ташкил этади, чунки реактор иккинчи секциясида экстракцион бўтқадаги фтор ва сульфат қўшимчалари кальций карбонат ёрдамида чўктирилади.

Хомашёлар, оралиқ ва тайёр маҳсулотлар кимёвий таҳлиллари маълум бўлган усуллар бўйича амалга оширилди [21-24].

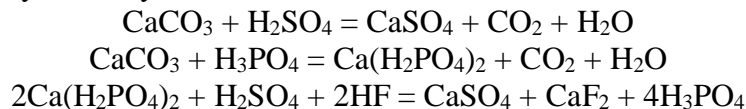
Олинган натижалар 1- ва 2-жадвалларда келтирилган.

1-жадвал

Кальций карбонат (к.т.) меъёрининг ЭФК кимёвий таркибига, газ фазаси ва фосфогипсга фторнинг ўтиш даражасига таъсири

Кўрсаткичларнинг номланиши	Стехиометрияга нисбатан эркин фторни боғлаш учун кальций оксид ҳисобида кальций карбонат меъёри, %						
	-	60	80	100	120	140	150
Стехиометрияга нисбатан эркин H ₂ SO ₄ ни боғлаш учун кальций карбонат меъёри, %	-	80	100	100	100	100	100
ЭФКнинг кимёвий таркиби, оғирлик % ҳисобида							
P ₂ O ₅	17,23	17,28	17,25	17,19	17,10	16,98	16,90
CaO	0,32	0,39	0,54	0,88	1,40	2,21	2,73
MgO	0,66	0,72	0,71	0,68	0,68	0,67	0,67
SO ₃	1,21	0,47	0,28	0,26	0,25	0,25	0,24
R ₂ O ₃	0,71	0,70	0,68	0,67	0,67	0,65	0,65
F	1,18	0,62	0,46	0,29	0,24	0,23	0,22
муаллақ заррача	0,29	0,31	0,27	0,24	0,21	0,18	0,15
Фторнинг ўтиш даражаси, % ҳисобида							
Фосфогипсга	41,3	69,1	74,5	81,8	84,9	85,2	85,4
Газ фазасига	5,1	5,1	4,9	4,4	4,2	4,1	4,0
Ҳаммаси	46,4	74,2	79,4	86,2	89,1	89,3	89,4
ЭФКни фторсизланиш даражаси	-	47,6	61,1	75,4	79,5	80,2	81,0
ЭФКни сульфатсизланиш даражаси	-	61,3	76,9	78,5	79,2	79,2	79,3

1-жадвалдан кўринадики, кальций карбонат қўшмасдан ЭФК олинганда фосфоритдаги умумий фторнинг 5,1% газ фазасига, 41,3% фосфогипсга ўтади ва ЭФКда 53,6% фтор қолади. Экстракцион бўтқага кальций карбонат қўшилганда куйидаги реакциялар содир бўлиши мумкин:



2-жадвал

Фторсизланган ва сульфатсизлантирилган экстракцион фосфат кислота ишлаб чиқариш технологик кўрсаткичлари

Кўрсаткичларнинг номланиши	Стехиометрияга нисбатан фтор ва эркин H ₂ SO ₄ ни боғлаш учун кальций карбонатнинг умумий меъёри, %						
	-	140	180	200	220	240	250
K _{парч.} , %	99,1	99,0	98,9	98,9	98,9	98,8	98,8
K _{ажр.} , %	96,3	96,2	96,2	96,1	96,1	96,1	96,1

К _{ювил.} , %	99,0	99,1	99,1	99,2	99,2	99,2	99,2
К _{унум.} , %	95,3	95,3	95,3	95,3	95,3	95,3	95,3
Бўтқа зичлиги (ρ), г/см ³ , 25°С да	1,24	1,24	1,24	1,24	1,25	1,25	1,25
Бўтқа қовушқоқлиги (η), спз, 25°С да	3,10	3,42	3,52	3,61	3,68	3,72	3,73
Экстракцион бўтқа фильтр-ланиш тезлиги, кг/м ² ·с	815,4	812,6	811,7	810,6	809,5	808,3	807,6
Фосфогипс кристаллари ўлчами, мкм	100x24, 120x20, 220x20, кўпгина 560x80, 400x80, 360x28 ва қисман 100x16, 80x60, 60x20						

ЭФКдаги магний миқдори ўзгаришсиз қолади, унинг миқдори тозаланган кислоталарда 0,66-0,72% ни ташкил этади (1-жадвал). Кальций карбонат қўшилганда ва кальций фторид ҳосил бўлганда газ фазасига ажралиб чиқадиган фтор миқдори 5,1 дан 4,0% гача камаяди, бу унинг асосий миқдорини жараённинг бошидаёқ ажралиб чиқишини кўрсатади. Парчалаш жараёнига 100-150% меъёрда CaCO₃ киритилганда газ фазасига ва фосфогипсга фторнинг умумий ўтиш даражаси 86,2-89,4% ни ташкил этади. Бунда ЭФКдаги фтор миқдори 0,22-0,29% ни ташкил этади, бу эса кальций карбонат қўшилмагандагига нисбатан 4,1-5,3 марта камдир. Экстракцион бўтқани 100-150% стехиометрик меъёрдаги кальций карбонат ёрдамида фторсизлаш натижасида ҳосил қилинадиган экстракцион фосфат кислота маҳсулотининг фторсизланиш даражаси 75,4-81,0% ни ташкил қилади.

Фосфат кислотани экстракциялаш ва ҳосил қилинган экстракцион бўтқадаги фтор ва сульфатларни кальций карбонат билан чўктиришда CaCO₃ тарзидаги СаО меъёри 100-120% бўлганда фторнинг фосфогипсга ўтиш даражаси 81,8-84,9% ни, газ фазасига ўтиш даражаси 4,4-4,2% ни, маҳсулот ЭФКни фторсизланиш даражаси 75,4-79,5%, сульфатсизланиш даражаси эса 78,5-79,2% ни ташкил этади. Кислотадаги мавжуд фтор ва сульфатлар миқдори ҳисобига нисбатан 120% дан ортиқ меъёрдаги кальций карбонат қўшилганда фторсизланиш ва сульфатсизланиш жуда кам даражада, яъни мос ҳолда 80,2-81,0% ва 79,2-79,3% гача ўзгаради. ЭФК таркибида қоладиган фтор миқдори бошланғич фосфоритдаги фторнинг умумий миқдорига нисбатан 11,3-14,7% ни ташкил этади. Фосфоритдаги мавжуд фторга нисбатан кальций карбонат меъёри 60 дан 100% гача ўзгарганда фосфогипсга фторнинг қўшимча ўтиши 27,8-40,5% ни ташкил этиши кузатилади. Кальций карбонат меъёри 120-150% га оширилганда қаттиқ фазага фторнинг ўтишини атиги 3,1-3,6% га оширади. ЭБдаги фторни чўктиришдаги ортиқча кальций карбонат мавжуд ортиқча сульфат кислота ҳисобига кальций сульфат, фосфат кислота билан таъсирлашиши ҳисобига эса монокальцийфосфат ҳосил бўлишига сарфланади.

1-жадвалдаги маълумотлардан кўринадики, SO₃ миқдори 1,21% дан 0,24-0,26% гача камаяди, кальция оксид миқдори эса 0,32% дан 2,73% гача ортади. Бунда парчаланиш, ажралиш, ювилиш ва унум коэффициентлари, фторни боғлашга 60 дан 150% гача, ортиқча сульфат кислотани нейтраллашга 80 дан 100% гача меъёрдаги кальций карбонат учун мувофиқ ҳолда 98,8-99,1%, 96,1-96,3%, 99,0-99,2% ва 95,3% ни ташкил этади (2-жадвал). Фосфогипснинг 100x24, 120x20, 220x20, кўпгина 560x80, 400x80, 360x28 ва қисман 100x16, 80x60, 60x20 ўлчамдаги кристаллари ҳосил бўлиши ҳисобига филтрланиш тезлиги нисбатан юқори бўлади ва қуруқ қолдиқ ҳисобида 807,6-812,6 кг/м²·с ни ташкил этади.

Ўтказилган тадқиқотлар Марказий Қизилқум фосфоритлари асосидаги ЭФКни экстракцион бўтқага кальций карбонат (к.т.) қўшиш йўли билан бир пайтнинг ўзида фторсизлантириш ва сульфатсизлантиришнинг принципиал жиҳатдан амалга ошириш мумкинлигини кўрсатди. Кальций карбонатнинг мақбул меъёри кальций фторид ҳосил бўлишига СаО ҳисобида 100-120%, кальций сульфат ҳосил бўлишига СаО ҳисобида 100% ни ташкил этади. Бунда сульфатлар миқдори 1,21% дан 0,25-0,26% гача, фтор 1,18% дан 0,24-0,29% гача камаяди, экстракциялашда фторнинг газ фазасига ўтиш даражаси 5,1% дан 4,2-4,4% гача камаяди, фосфогипсга ўтиш даражаси эса 41,3% дан 81,8-84,9% гача ортади. Маҳсулот сифатида олинадиган ЭФКни фторсизланиш даражаси 75,4-79,5% ни, сульфатсизланиш даражаси 78,5-79,2% ни ташкил этади.

Таркибида кальций ва магнийфосфатлари бўлган юқори сифатли фторсизланган фосфорли оддий ўғит олиш мақсадида экстракция жараёнида кальций карбонат ёрдамида фтор ва сульфатлардан тозаланган ЭФК маҳсулоти ва уни буғлатилишидан олинган концентрланган кислотани кальций карбонат (к.т.) билан нейтраллаш жараёни ўрганилди.

Фосфат кислотани экстракциялаш жараёнида фтор ва сульфат қўшимчаларидан тозаланган маҳсулот кислотаси ҳамда уни буғлатиш орқали олинган концентрланган кислотани кальций ва магний монофосфатлар ҳосил бўлишига мувофиқ келадиган стехиометрик меъёрдаги СаСО₃ билан рН = 2,8-3,5 гача нейтраллаш жараёни амалга оширилди. Олинган бўтқа 30-35% Н₂О бўлгунча буғлатилди (концентрланмаган ЭФК ишлатилганда) ва 100-105^oС ҳароратда қуритилди.

Нейтраллаш жараёнининг технологик кўрсаткичлари, олинган оралик ва тайёр маҳсулотларнинг кимёвий таркиблари 3- ва 4-жадвалларда келтирилган.

Фосфат кислотани экстракциялаш босқичида фтор ва сульфатлардан тозаланмаган ЭФКни кальций карбонат билан нейтраллаш натижасида олинган фосфат бўтқасида сульфатлар (SO₃) миқдори 1,15% ни, фтор миқдори 1,06% ни ташкил этиб, бошланғич фосфорит хомашёсига нисбатан фторсизланиш даражаси 43,70% ни ташкил этади.

3-жадвал

ЭФКни кальций карбонат (к.т.) хомашёси билан нейтраллаш технологик кўрсаткичлари ҳамда олинган оралик ва тайёр маҳсулотларнинг кимёвий таркиби

Т/р	Кўрсаткичлар	Кимёвий таркиби, %					
		Фосфат бўтқалари			Қуритилган кальций-магний фосфатли ўғитлар		
1.	СаО бўйича СаСО ₃ нинг стехиометрик меъёри, %:	-	100	120	-	100	120
	экстракция босқичида F	-	100	100	-	100	100
	бўйича экстракция босқичида SO ₃ бўйича нейтраллаш босқичида ЭФК учун	100	100	100	100	100	100
2.	P ₂ O ₅ умумий	16,35	17,18	17,24	48,56	52,94	53,41
3.	P ₂ O ₅ ўзлашадиган	16,26	16,94	17,20	48,29	52,73	53,26
4.	P ₂ O ₅ сувда эрийдиган	14,82	15,89	16,15	44,06	49,03	50,08
5.	СаО умумий	7,77	6,18	6,11	23,08	19,04	18,93
6.	MgO умумий	0,63	0,68	0,69	1,87	2,09	2,14

7.	R ₂ O ₃ умумий	0,67	0,67	0,68	1,99	2,06	2,11
8.	SO ₃ умумий	1,15	0,27	0,25	3,42	0,82	0,77
9.	F умумий	1,06	0,28	0,24	2,99	0,85	0,74
10.	H ₂ O	66,97	68,65	68,76	1,89	3,39	3,21
11.	(P ₂ O ₅ _{ўзл.} :P ₂ O ₅ _{умум.})x100, %	99,45	98,60	99,77	99,44	99,60	99,72
12.	(P ₂ O ₅ _{с.э.} :P ₂ O ₅ _{умум.})x100, %	90,64	92,49	93,68	90,73	92,61	93,77

4-жадвал

**Концентрланган ЭФКни карбонатли хомашё – к.т. СаСО₃ билан нейтраллаш
жараёнининг технологик кўрсаткичлари ҳамда олинган оралик ва тайёр
маҳсулотларнинг кимёвий таркиби**

Т/р	Кўрсаткичлар	Кимёвий таркиби, %	
		Фосфат бўтқаси	Қуритилган кальций-магний фосфатли ўғит
1.	P ₂ O ₅ умумий	32,94	53,90
2.	P ₂ O ₅ ўзлашадиган	32,88	53,81
3.	P ₂ O ₅ сувда эрийдиган	30,98	50,74
4.	СаО умумий	11,24	18,39
5.	MgO умумий	1,30	2,13
6.	R ₂ O ₃ умумий	1,29	2,11
7.	SO ₃ умумий	0,48	0,79
8.	F умумий	0,15	0,23
9.	H ₂ O	40,20	2,15
10.	(P ₂ O ₅ _{ўзл.} :P ₂ O ₅ _{умум.})x100, %	99,82	99,83
11.	(P ₂ O ₅ _{с.э.} :P ₂ O ₅ _{умум.})x100, %	94,05	94,14
12.	Фторсизланиш даражаси, %	96,06	96,34

Экстракцион бўтқани 100% ва 120% стехиометрик меъёрдаги кальций карбонат билан фтор ва сульфатлардан тозалаш йўли билан олинган ЭФКни монокальций ва мономагнийфосфатлари ҳосил бўлишига 100% стехиометрик меъёрдаги кальций карбонат хомашёси билан нейтралланганда ҳосил бўладиган бўтқа таркибидаги SO₃ миқдори мос ҳолда 0,25% ва 0,27% ни, F миқдори эса 0,28% ва 0,24% ни ташкил қилади (3-жадвал). Бўтқадаги (P₂O₅_{ўзл.}:P₂O₅_{умум.})x100 нисбати 98,60-99,77% ни, (P₂O₅_{с.э.}:P₂O₅_{умум.})x100 нисбати эса 92.49-93.68% ни ташкил этади.

Бўтқаларни таркибида 30-35% H₂O қолгунча буғлатилди, донадорланади ва 100-105^oC ҳароратда қуритилганда тозаланмаган ЭФКдан олинган маҳсулотга нисбатан сульфатлар миқдори 3,42% дан 0,77-0,82% гача, фтор миқдори эса 1,06% дан 0,74-0,85% гача камайиши ҳисобига фтор ва сульфатлардан тозаланган ЭФК асосида олинган маҳсулотлардаги P₂O₅_{умум.} миқдори 48,56% дан 52,94-53,41% гача, P₂O₅_{ўзл.} миқдори 48,23% дан 52,73-53,26% гача, P₂O₅_{с.э.} миқдори 44,06% дан 49,03-50,08% гача ортади. Бунинг натижасида маҳсулотнинг фторсизланиш даражаси 73,9-77,5% га етади. Олинган маҳсулотлардаги кальций миқдори 18,93-19,04%, магний миқдори эса 2,09-2,14% бўлиб, (P₂O₅_{ўзл.}:P₂O₅_{умум.})x100 нисбати 99,60-99,72% ни, (P₂O₅_{с.э.}:P₂O₅_{умум.})x100 нисбати эса 92.61-93.77% ни ташкил этади. Экстракция босқичида ишлатилган фосфатли хомашёга нисбатан олинган кальций ва магний фосфатли маҳсулотларнинг фторсизланиш даражаси 86,1-87,9% ни ташкил қилади.

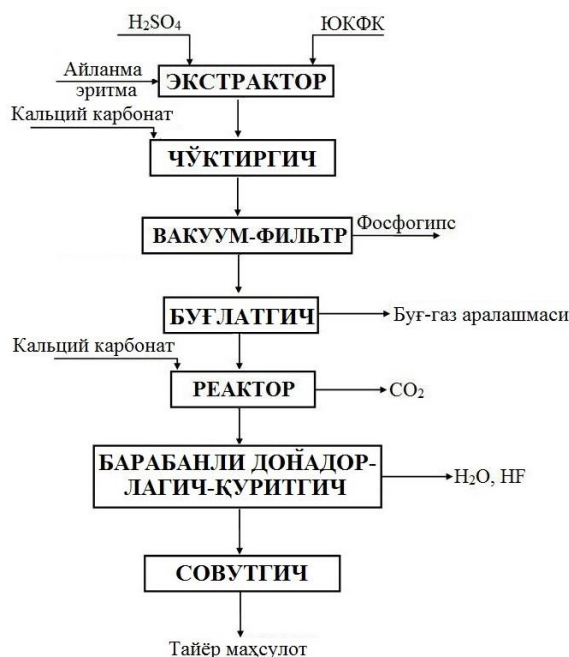
Маҳсулотлар таркибидаги фтор миқдорини янада камайтириш, ишлаб чиқаришда ҳосил бўладиган эритма ва суспензияларни буғлатишдаги иссиқлик энергияси

ҳаражатларини камайтириш мақсадида карбонатли хомашёнинг мақбул меъёрида (фторни боғлаш учун – 120%, эркин H_2SO_4 ни боғлаш учун – 100%) фтор ва сульфат қўшимчаларидан тозаланган ва таркибида (оғ. %): $P_2O_5 = 17,10$; $CaO = 1,40$; $MgO = 0,68$; $SO_3 = 0,25$; $R_2O_3 = 0,67$; $F = 0,24$ бўлган кислотани буғлатиш йўли билан таркибида (оғ. %): $P_2O_5 = 35,25$; $CaO = 2,25$; $MgO = 1,39$; $SO_3 = 0,51$; $R_2O_3 = 1,38$; $F = 0,17$ бўлган концентрланган ЭФК ҳосил қилинди. Бунда экстракцион фосфат кислотанинг фторсизланиш даражаси 93,0% га етади.

Концентрланган ЭФКни монокальций ва мономагнийфосфатлари ҳосил бўлишига 100% стехиометрик меъёрдаги кальций карбонат хомашёси билан нейтралланганда ҳосил бўладиган бўтқа таркибидаги SO_3 миқдори мос ҳолда 0,48% ни, F миқдори эса 0,15% ни ташкил қилади (4-жадвал). Бўтқадаги $(P_2O_{5\text{ўзл.}}:P_2O_{5\text{умум.}}) \times 100$ нисбати 99,82% ни, $(P_2O_{5\text{с.э.}}:P_2O_{5\text{умум.}}) \times 100$ нисбати эса 94,05% ни ташкил этади.

Бўтқани донадорланади ва 100-105^oC ҳароратда қуритилганда маҳсулотдаги $P_2O_{5\text{умум.}}$ миқдори 53,90% гача, $P_2O_{5\text{ўзл.}}$ миқдори 53,81% гача, $P_2O_{5\text{с.э.}}$ миқдори 50,74% гача етади. Бунинг натижасида экстракция босқичида ишлатилган фосфатли хомашёга нисбатан олинган кальций ва магний фосфатли маҳсулотларнинг фторсизланиш даражаси 96,34% ни ташкил қилади. Олинган маҳсулотлардаги кальций миқдори 18,39%, магний миқдори эса 2,13% бўлиб, $(P_2O_{5\text{ўзл.}}:P_2O_{5\text{умум.}}) \times 100$ нисбати 99,83% ни, $(P_2O_{5\text{с.э.}}:P_2O_{5\text{умум.}}) \times 100$ нисбати эса 94,14% ни ташкил этади. Экстракцион фосфат кислотани карбонатли хомашё билан нейтраллашдан олдин 35% P_2O_5 гача буғлатиш, буғлатилган кислотани таркибида кальций ва магний фосфатлари бўлган фосфорли ўғитларга қайта ишлаш натижасида биринчидан, суспензияни буғлатиш ҳаражатларига нисбатан энергоресурсларни тежаш, иккинчидан маҳсулотдаги фтор миқдорини камайтиришга эришилади.

1-расмда Марказий Қизилқумнинг ювиб куйдирилган фосфатли концентратидан (ЮКФК) юқори сифатли фосфорли ўғит ишлаб чиқариш моддий оқим блок-схемаси кўрсатилган.



1-расм. Марказий Қизилқумнинг ювиб куйдирилган фосфатли концентратидан (ЮКФК) юқори сифатли фосфорли ўғит ишлаб чиқариш моддий оқим блок-схемаси.

ХУЛОСА.

Шундай қилиб, ўтказилган тадқиқотлар фосфат кислотани экстракциялаш жараёнида сульфат-фосфат кислотали бўтқага стехиометрик меъёрга нисбатан сульфатлар учун 100% ва фтор учун 120% таркибида кальций бўлган реагент (кальций карбонат) қўшиш йўли билан Марказий Қизилкум фосфоритлари асосидаги экстракцион фосфат кислотани бир пайтнинг ўзида фторсизлаш ва сульфатсизлаш мумкинлигини кўрсатди. Фтор ва сульфатлардан тозаланган ЭФК монокальций ва мономагнийфосфатлари ҳосил бўлишига 100% стехиометрик меъёрга кальций карбонат (к.т.) хомашёси билан нейтраллаш орқали таркиби қўшалок суперфосфатга ўхшаш юқори сифатли концентранган фосфорли оддий ўғитлар олиш мумкин бўлади. Экстракцион фосфат кислотани карбонатли хомашё билан нейтраллашдан олдин 35% P_2O_5 гача буғлатиш ва буғлатилган кислотани таркибида кальций ва магний фосфатлари бўлган фосфорли ўғитларга қайта ишлаш натижасида биринчидан, суспензияни буғлатиш ҳаражатларига нисбатан энергоресурсларни тежаш, иккинчидан маҳсулотдаги фтор микдорини камайтиришга эришилади.

АДАБИЁТЛАР

1. Национальный доклад о состоянии окружающей среды и использовании природных ресурсов в Республике Узбекистан (1988-2007). – Ташкент, 2008. – 298 с.
2. Степень и экономические последствия фторидного загрязнения. Обзорная информация. – Обнинск, 1983. – Вып.1. – 55 с.
3. Васяев Г.В., Шевченко Т.П. О содержании фтора в урожае // Записки Ленинградского с-х. ин-та. – Л.: Изд-во ЛСХИ, 1974. – Т. 218. – С.10-18.
4. Халитов А.Х., Розин В.И. О необходимости исключения фтора из состава минеральных удобрений / В кн. Интенсификация сельскохозяйственного производства и проблемы защиты окружающей среды. – М.: Наука, 1980. – 296 с.
5. Хужамкулов С.З., Меликулова Г.Э., Мирмусаева К.С., Мирсаидов М.Х., Мирзакулов Х.Ч. Исследование процессов получения кремнефторида натрия из экстракционной фосфорной кислоты на основе фосфоритов Центральных Кызылкумов // Химическая технология. Контроль и управление. – Ташкент: ТГТУ, 2016. – № 1(67). – С. 34-40.
6. World Fertilizer trends and Outlook to 2018. Food and Agriculture Organization of the Unated Nations. Rome, FAO, 2015, 55 p.
7. Зайцев В.А., Родин В.И. Влияние фтора на организм животных // Журн. ВХО им. Д.И.Менделеева, 1979. – Т. 24. – № 1. – С.42-47.
8. Кочетков С.П., Смирнов Н.Н., Ильин А.И. Концентрирование и очистка экстракционной фосфорной кислоты / ГОУВПО Иван. гос. хим.-технол. ун-т. – Иваново, 2007. – 308 с.
9. Усербаева Д., Тоиров З.К., Эркаев А.У., Каипбергенов А.Т. Обессульфачивание и очистка от примесей экстракционной фосфорной кислоты из фосфоритов Центральных Кызылкумов // Химия и химическая технология. – Ташкент: ТХТИ, 2010. – № 2. – С.2-4.
10. Хужамкулов С.З., Асамов Д.Д., Бардин С.В., Мирзакулов Х.Ч. Обесфторивание экстракционной фосфорной кислоты солями натрия // Кимё ва кимё технологияси. 2008. № 2. С. 16-19
11. Shamshidinov I. T., Mirzakulov Kh.Ch., Mamurov B. A. Processing of magnesium-containing phosphorites for extraction phosphoric acid // Universum: Technical Sciences: electronic scientific journal, 2017. № 2(35). – Pp. 84-88.

12. Shamshidinov I. T., Mamurov B. A., Usmanov I. I., Kodirova G. K. Investigation of the process of neutralization of extractive phosphoric acid with chalk // *Universum: Technical Sciences: electronic scientific journal*, 2019. – № 2(57). – Pp. 21-26

13. Арифджанова К.С., Хужамкулов С.З., Нормуродов Б.А., Шамаев Б.Э., Мирзакулов Х.Ч. Обессульфачивание экстракционной фосфорной кислоты из фосфоритов Центральных Кызылкумов небогащенным фосфатным сырьем. Журнал «Кимёвий технология. Назорат ва бошқарув». ТГТУ, 2016. №3. С. 32-39

14. Мирмусаева К.С. Разработка технологии производства ортофосфатов натрия на основе экстракционной фосфорной кислоты Центральных Кызылкумов. Дисс. ... канд. техн. наук. – Ташкент. 2011. – 157 с.

15. Қодирова Г.К., Шамшидинов И.Т., Тураев З., Нажмиддинов Р.Ю. Исследование процесса получения высококачественных фосфатов аммония из экстрактной фосфатной кислоты на основе фосфоритов Центрального Кызылкума // *Universum: Технические науки: электрон. научн. журн.* 2020. – № 12(81). – С. 71-75.

16. Шамшидинов И.Т. Переработка фосфоритов Каратау и Центральных Кызылкумов на экстракционную фосфорную кислоту и концентрированные фосфорсодержащие удобрения. – М.: Издательство Lambert Academic Publishing, 2021. – 225 с.

17. Gulnoza Kodirova, Voxodir Sultonov, Rikxsitilla Najmiddinov, Bakhodir Mamurov. Investigation of the Process of Purification of Wet-Process Phosphoric Acid and Production of Concentrated Phosphoric Fertilizers Based on it // *Chemical Science International Journal*. 30(1): 1-10, 2021; Article no.CSIJ.66045

18. Гафуров К., Арисланов А.С. Сернокислотная переработка фосфоритов Каратау и сложных удобрений на их основе. – М.: Издательство Lambert Academic Publishing, 2020. – 140 с.

19. Патент № IAP 05054 UZ. МКИ С05 В3/00, С05 В11/00. Способ получения кормового преципитата. / Х.Ч.Мирзакулов, И.И.Усманов, Б.Б.Садыков, Н.В.Волынская, Г.Э.Меликулова, Ш.И.Умаров, Опубл. 31.07.2015. Бюл. № 7.

20. Ангелов А.И. Мировое производство и потребление фосфатного сырья / А.И. Ангелов, Б.В. Левин, П.В. Классен // *Горный журнал*. – Москва, 2003. – № 4-5. – С. 6-11.

21. Винник М.М., Ербанова Л.Н. и др. Методы анализа фосфатного сырья, фосфорных и комплексных удобрений, кормовых фосфатов. – М.: Химия, 1975. – 218 с.

22. ГОСТ 24596.4-81. Фосфаты кормовые: Методы определения кальция. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2004. – 3 с.

23. ГОСТ 20851.2.75. Удобрения минеральные: Методы определения содержания фосфора. – М.: Издательство стандартов, 1983. – 22 с.

УДК 621.311

ПРИВОДНОЙ МЕХАНИЗМ ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СТАНЦИИ С АВТОМАТИЧЕСКИМ УПРАВЛЕНИЕМ.

Муродов Музаффар Хабибуллаевич
НаМИСИ, к.т.н. доцент, m_murodov@mail.ru. Tel: +99-893-4014545

Аннотация. Повышение эффективности фотоэлектрических установок зависит от оптимального использования поверхности, откуда исходит солнечное излучение.

Перпендикулярность поверхности углу падения излучения является одним из основных требований. С учетом этого КПД увеличивается на 25-30% в результате подготовки приводного механизма фотоэлектрического модуля.

Annotatsiya. Fotoelektrik stansiyalar samaradorligini oshirish quyosh radiatsiyasi kelib tushuvchi yuzadan optimal foydalanishga katta bog'liq. Yuzaning nurlanish tushish burchagiga perpendikularligi asosiy talablardan biridir. Shuni hisobga olgan holda, fotoelektrik modulni harakatlantiruvchi mexanizm tayyorlash natijasida samaradorlik 25-30% ga ortadi.

Annotation. Increasing the efficiency of photovoltaic installations depends on the optimal use of the surface from which solar radiation originates. Surface perpendicularity to the angle of incidence of radiation is one of the main requirements. Taking this into account, the efficiency increases by 25-30% as a result of preparing the drive mechanism of the photovoltaic module.

Ключевые слова: Эффективность, солнечная энергия, фотопреобразователь, солнечное излучение, трэкер, фотоэлектрическая станция

Kalit so'zlar: Samaradorlik, quyosh energiyasi, foto o'zgartirgich, quyosh radiatsiyasi, treker, fotoelektrik stantsiya.

Keywords: Efficiency, solar energy, photoconverter, solar radiation, tracker, photovoltaic station

Известно, что основной чертой последнего десятилетия в развитии мировой энергетики стало внедрение энергосберегающих технологий и рост количества установок малой мощности на основе использования возобновляемых источников энергии. Причиной тому, в основном, являются исчерпание в обозримом будущем запасов углеводородного и ядерного топлив и экологические проблемы, возникающие в связи с их добычей, переработкой и использованием.

В связи с изложенным выше является актуальным дальнейший поиск технических решений по повышению эффективности прямого преобразования солнечной энергии в электрическую с использованием различных видов фотоэлектрических преобразователей электрическим приводом.

Солнце движется по небу с востока на запад. Положение Солнца на небосклоне определяется 2-мя координатами – склонением и азимутом. Склонение – это угол между линией, соединяющей наблюдателя и Солнце, и горизонтальной поверхностью. Азимут – это угол между направлением на Солнце и направлением на юг (Рис. 1).

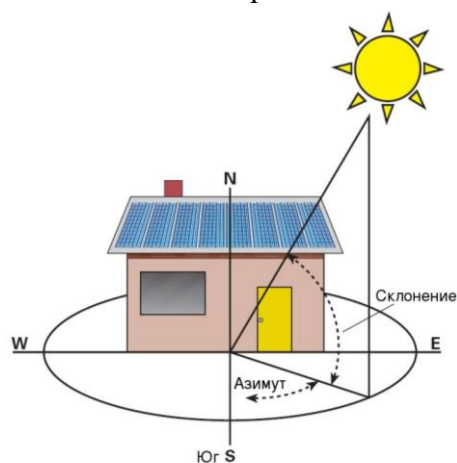


Рис.1 Угол между линией, соединяющей наблюдателя и Солнце, и горизонтальной поверхностью

Следует также учитывать, что направление на магнитный юг (т.е. по компасу) не всегда совпадает с направлением на настоящий юг. Существуют истинный и магнитный полюсы, не совпадающие между собой. Соответственно этому есть истинный и магнитный меридианы. И от того и от другого можно отсчитывать направление на нужный предмет. В одном случае мы будем иметь дело с истинным азимутом, в другом – с магнитным. Истинный азимут – это угол между истинным (географическим) меридианом и направлением на данный предмет. Магнитный азимут – угол между магнитным меридианом и направлением на данный предмет. Понятно, что истинный и магнитный азимуты отличаются на ту же самую величину, на которую магнитный меридиан отличается от истинного. Эта величина называется магнитным склонением. Если стрелка компаса отклоняется от истинного меридиана к востоку, магнитное склонение называют восточным, если стрелка отклоняется к западу, склонение называют западным. Восточное склонение часто обозначают знаком «+» (плюс), западное – знаком «-» (минус). Величина магнитного склонения неодинакова в различной местности. Так, для Московской области склонение составляет +7, +8°, а вообще на территории Узбекистана оно меняется в более значительных пределах.

Варианты увеличения экспозиции солнечной батареи прямым солнечным лучам всего три:

1. Установка солнечных батарей на неподвижную конструкцию под оптимальным углом
2. Установка на двухосный трекер (поворотную платформу, которая может вращаться за солнцем в двух плоскостях)
3. Установка на одноосный трекер (платформа может изменять только одну ось, чаще всего – ту что отвечает за наклон)

У вариантов №2 и №3 есть свои преимущества (значительное увеличение времени работы солнечной батареи и какое-то увеличение выработки энергии), но есть и недостатки: более высокая цена, снижение надежности системы за счет введения движущихся элементов, необходимость дополнительного технического обслуживания и т.п.). Мы рассмотрим целесообразность применения трекеров в продолжении статьи, пока же будем говорить только о варианте №1 – неподвижная конструкция, или неподвижная конструкция с изменяемым углом наклона (Рис.2).

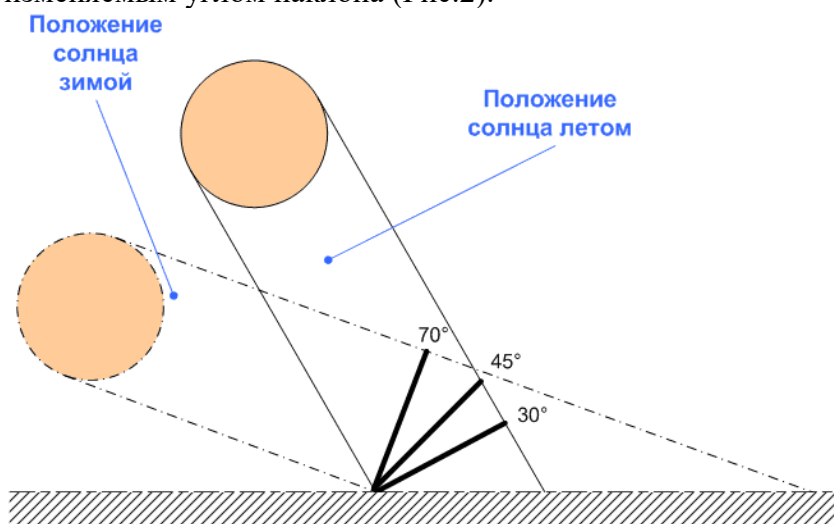


Рис.2. Изменяемый угол наклона солнца.

Солнечные панели обычно располагаются на крыше или поддерживающей конструкции в фиксированном положении и не могут следить за положением солнца в течение дня. Поэтому, обычно солнечные панели не находятся под оптимальным углом (90 градусов к солнечным лучам) в течение всего дня. Угол между горизонтальной плоскостью и солнечной панелью обычно называют углом наклона.

Вследствие движения Земли вокруг Солнца, имеют место также сезонные вариации. Зимой солнце не достигает того же угла, как летом. В идеале, солнечные панели должны располагаться летом более горизонтально, чем зимой. Поэтому угол наклона для работы летом выбирается меньше, чем для работы зимой. Если нет возможности менять угол наклона дважды в год, то панели должны располагаться по оптимальным углом, значение которого лежит где-то посередине между оптимальными углами для лета и зимы. Для каждой широты есть свой оптимальный угол наклона панелей. Только для местностей около экватора солнечные панели должны располагаться почти горизонтально (но даже и там они устанавливаются под небольшим углом, чтобы дать дождям смывать грязь с солнечной батареи) [1].

Таблица 1

Оптимальные углы наклона солнечных батарей для различных широт

Географическая широта	Угол наклона	Корректировка зима/лето
0-15°	15°	±10-15°
15-25°	Наклон равен широте	±10-15°
25-30°	+5° к широте	±10-15°
30-35°	+10° к широте	±10-14°
35-40°	+15° к широте	±9-13°
>40	+20° к широте	±8-11°

Обычно для весны и осени оптимальный угол наклона принимается равным значению широты местности. Для зимы к этому значению прибавляется 10-15 градусов, а летом от этого значения отнимается 10-15 градусов. Поэтому обычно рекомендуется менять дважды в год угол наклона с «летнего» на «зимний». Если такой возможности нет, то угол наклона выбирается примерно равным широте местности. Более того, угол наклона также зависит от широты местности (См. таблицу 1.)

При создании солнечных фотоэлектрических наиболее перспективным является использование полупроводниковых фотопреобразователей и модулей (батарей) на их основе, как в случае преобразования рассеянного, так и концентрированного солнечного излучения. В настоящее время достигнуты значения КПД солнечных элементов с одним p-n-переходом для Si 24.6 % и почти 29 % для GaAs.

Решение энергетических задач одна из проблем настоящего времени путем использования солнечной энергии, т.е. установление фотоэлектрической станции, которая состоит из фотоэлектрических батарей с автоматическим управлением.

Как известно, КПД солнечной панели максимально при попадании на нее прямых солнечных лучей. Но т.к. солнце постоянно движется по горизонту, то КПД солнечных батарей сильно падает, когда солнечные лучи падают на панель под углом. Чтобы повысить КПД солнечных панелей, применяются системы, следящие за солнцем и автоматически поворачивающие солнечную панель для попадания прямых лучей.

В данной статье представлена схема устройства слежения за солнцем или по другому трекер (SolarTracker).

Схема трекера проста, компактна и вы легко сможете собрать ее своими руками.

Для определения позиции солнца, используются два фоторезистора (Рис. 3.). Мотор включен по схеме Н-моста (H-bridge), который позволяет коммутировать ток до 500 мА при напряжении питания 6-15В. В темноте, устройство также работоспособно и будет поворачивать моторчик на наиболее яркий источник света.

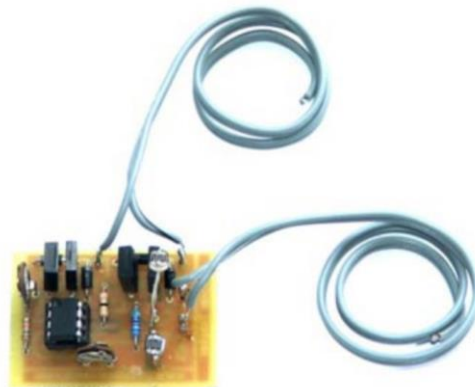


Рис. 3. Печатная схема собранного трэкера для слежения солнцем.

Из печатной схемы видно, что мотор М приводится в движение при разных значениях на выходах ОУ IC1a и IC1b. Таблица истинности:

Выход IC1a	Выход IC1b	Состояние мотора
Низкий	Низкий	Остановлен
Низкий	Высокий	Вперед*
Высокий	Высокий	Остановлен
Высокий	Низкий	Назад*

* или наоборот, зависит от подключения мотора

Транзисторы в схеме работают в паре, по диагонали, коммутируя +Ve или -Ve к мотору, и заставляя его вращаться вперед или назад.

Во время остановки мотора, он продолжает вращаться, т.к. присутствует вращающийся момент. Вследствие этого, мотор какое-то время генерирует мощность, которая может вывести транзисторы из строя. Для защиты транзисторов от противо ЭДС в схеме моста используется 4 диода.

Значит, отличие от традиционных фотоэлектрических батарей предлагаемая нами фотоэлектрическая батарея, являющаяся составным элементом станции, оснащена координата чувствительным прибором и фотоэлектрические батареи могут следит за положением Солнца. В результате этого наблюдается улучшение эффективности фотоэлектрических батарей [2].

Таким образом, создается энергетическая система автоматического управления (ЭСАУ) и достигается управлению без участия человека.

Ниже приведена техническая характеристика фотоэлектрической станции мощностью 20 кВт·час.

Фотоэлектрическая станция мощностью 20 кВт·час.

Возможности применения.

В фотоэлектрической станции (ФЭС) использованы самые современные солнечные элементы на основе монокристаллического кремния с высоким КПД до 16 % и

современная элементная база электронных блоков и системы аккумулирования электрической энергии на основе современных необслуживаемых кислотных или щелочных аккумуляторов [3]. В отличие от зарубежных аналогов в ФЭС предусмотрены возможность эффективной работы в экстремальных условиях континентального сухого климата при температуре до 80 °С.

ФЭС применяется в качестве источника электропитания потребителей энергии постоянного и переменного тока. Например, при использовании потребителей мощностью 20 кВт·час, может обеспечить непрерывную одновременную работу их в течении 7-10 часов в сутки.

Состав фотоэлектрической станции:

1. Фотоэлектрическая батарея мощностью 170 Вт – 120 шт.
2. Размер фотоэлектрической батареи – 1310 x 831 x 4 мм.
3. Требуемое место для установки ФБ – 150 м².
2. Контроллер мощностью 12/24 В, 20 А – 60 шт.
3. Аккумуляторная батарея емкостью 200 А·час – 60 шт.
5. Инвертор мощностью 30 кВт – 1 шт.
6. Комплект автоматического управления – 1 шт.
7. Соединительные провода (комплект).

Расчетная стоимость: 250.0 (млн. сум)

Кроме того, в рамках вышеотмеченной программы намечается создание современной электронной автоматизированной системы управления информационного ресурсного центра и введение электронной учетности учебного процесса, проведение on-line обучения и т.п.

В силу вышесказанных, для обеспечения эффективной деятельности и связей всех компонентов и частей автоматизированных систем института, которые будут располагаться и распределены по зданиям института электрической энергией необходимо дополнительные источники электроэнергии.

В связи этими, целью исследовательской работы является, решение проблем бесперебойной энергообеспечения, путем использования солнечной энергии, т.е. установление в зданиях Наманганского инженерно-педагогического института фотоэлектрических станций.

Основными задачами проекта «Оснащение 3 учебных и вспомогательных зданий фотоэлектрическими станциями являются:

-проведение научно-исследовательских работ в области использования солнечной энергии;

-обеспечение электроэнергией для бесперебойного функционирования электронной автоматизированной системы института.

Ниже в таблице приводится список зданий института, в которых ведутся научные исследования и учебный процесс и вспомогательные к ним здания, вовлеченные в единую сеть электронной автоматизированной системы, для которых необходимо установить фотоэлектрическую станцию, предназначенной для освещения. Здесь также приводятся количество электроэнергии, потребляемое в зданиях мощность которых с учетом их перераспределения в результате модернизации.

№	Название здания	Текущая потребляемая мощность, кВт*час	Предполагаемая мощность с учетом перераспределения, кВт*час
1	Здание 1-корпуса	12	27

2	Здание 2-корпуса	12	43
3	Здание 3-корпуса	6	33
	СУММА	30	30

Заключение

Таким образом, вырабатываемая электрическая мощность фотоэлектрической станции предлагаемая нами, будет полностью обеспечить потребляемой мощностью (до 20 кВт·час) для освещения зданий достаточно крупных организаций, в том числе Наманганского инженерно-строительного института (НамИСИ). Рабочая эффективность станции, имеющая отличие от других обычных фотоэлектрических станций со специальным режимом работы и автоматическим управлением составляет 25-30%. В результате, нами будет достигнуто максимальное значение при использовании суточных солнечных излучений.

ЛИТЕРАТУРА.

1. <https://www.solarhome.ru/basics/solar/pv/techtilt.htm>
2. М.Х.Муродов, А.Б.Мамаджанов, Д.Ж.Холбоев. Биогазовая установка с фотоэлектрическими батареями автоматического управления. Международная научно-техническая конференция. Электроэнергетика. Новые технологии – 2014».
3. М. Н. Турсунов, М. Х. Муродов, З. С. Сеттарова, М. С. Якубова, М. У. Джанклыч, Ш. Н. Усмонов. Влияние свойств защитного покрытия на параметры солнечных элементов на основе кремния // Гелиотехника, Ташкент, 2004.
4. Кўчкоров, С. К., Эксанова, С. Ш., Туйчиева М. В. (2022). ТЕКИСЛАГИЧГА БЕРИЛАДИГАН ТИК БОСИМ КУЧИНИ ВА УНИНГ ИШ КЎРСАТКИЧЛАРИГА ТАЪСИРИНИ АНИҚЛАШ. БАРКАРОРЛИК ВА ЕТАКЧИ ТАДКИКОТЛАР ОНЛАЙН ИЛМИЙ ЖУРНАЛИ , 488-494.
5. Меликулов, Н., & Кучкоров, С. К. (2022). Одновременное действие изгиба и сжатия в пластинах, подкрепленных по контуру упругими тонкостенными стержнями. Механика и технология, 3(8), 64-69.
6. Xolmirzaev, J. Z., Kuchkorov, S. K., & Eksanova, S. SH.(2020). Udarno-Vgashatel'nyaya Dinamicheskaya Model' Rabocheho Organa Ochistitelya Xlopka. Kontseptsii I Modeli Ustoychivogo Innovatsionnogo Razvitiya, 137.
7. Бокижонович, И. Қ., Каримжонович, Қ. С., Абдуназаров, Э. Э., & Ортиқов, Н. Б. Ў. (2022). Анор тупларини кўмадиган машина уюмлагичининг конструкцияси. Механика и технология, 3(8), 98-102.

УДК 66.01

STUDY OF THE INFLUENCE OF CHEMICAL REAGENTS OF POWDER COMPOSITE MATERIALS ON CERTAIN TIME STANDARDS FOR CONSTRUCTION PURPOSES

Munavvarkhonov Zokirkhon
 NamICI, Zokirxon-1@mail.ru, +99899-694-21-21

Annotation. Additives were selected and a method was developed for modifying the structure of gypsum-containing materials for construction purposes and a method for their dispersion. Based on selected modifiers, effective compositions of composite gypsum-containing materials based on local and recycled raw materials have been developed, and an increase in their

strength and resistance when exposed to water has been established.

Аннотация. Подобраны добавки и разработан способ модификации структуры гипсосодержащих материалов строительного назначения и способ их диспергации. На основе подобранных модификаторов разработаны эффективные составы композиционных гипсосодержащих материалов на основе местного и вторичного сырья, установлено повышение их прочности и стойкости при воздействии воды.

Аннотация. Курилиш мақсадларида гипсга қўшимчалар танланди ва ўз ичига олган материалларнинг тузилишини ўзгартириш усули ва уларни тарқатиш усули ишлаб чиқилди. Танланган модификаторлар асосида маҳаллий ва иккиламчи хом ашёларга асосланган композит гипс ўз ичига олган материалларнинг самарали композициялари ишлаб чиқилган ва уларнинг мустақамлиги ва сувга чидамлилиги ошган.

Keywords. Quality, reliability, durability, dry building mixtures, water separation, water demand

Ключевые слова. Качество, надежность, долговечность, сухие строительные смеси, водоотделение, водопотребность

Калит сўзлар. Сифат, ишончлилик, чидамлилик, курук курилиш аралашмалари, сувни ажратиш, сувга бўлган талаб

Introduction. In recent years, based on new developments, innovative projects and the rapid development of construction, there has been a radical reassessment of approaches to the selection of materials used in construction. Quality, reliability, durability - these are the requirements that modern building materials must meet. IN Research centers and higher educational institutions around the world are conducting research in the field of developing compositions and technologies for producing modified composite materials, including composite gypsum-containing materials based on natural raw materials and industrial waste in order to create new building materials, such as University of Tokio (Japan), New - York state Institute (USA), Knauf , Claudius Peters", Weimar State Construction University (Germany), Neopol II University (Italy), Moscow State University of Civil Engineering, Institute of Materials Science of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan (Ukraine).

Dry building mixtures (DCMs) are powdery compositions consisting of a mineral binder or polymer binder, fillers and aggregates, additives (modifiers, anti-frost polymers, dyes, etc.), prepared in a factory. At the work site, SSS are only diluted with water to a given ratio or consistency and used in accordance with their scope of application. Dry mixtures are a factory-prepared set of ingredients: mineral binders, fillers and fillers of fixed dispersion, dispersive polymer powders and various modifying additives [1,2].

The main task of improving technological processes for the production of modified composite gypsum-containing materials based on local and recycled raw materials is to improve their quality and give them all the necessary properties, which can be achieved by creating crystalline hydrate formations of increased strength and density through the selection of compositions and the introduction of special complex modifying chemical additives.

Most of the starting materials for the production of dry mixes - gypsum binders, Portland cement, lime, pozzolanic additives, fillers and aggregates - are produced by domestic industry. The exceptions are dispersed polymer powders and modifying chemical additives. However, it is in combination with binding materials that they realize their unique properties, giving solutions fundamentally new and important properties.

Methods. Gypsum hemihydrate binders are fast-setting binders. Their setting begins within 2-6 minutes after mixing. According to the setting time, they are divided into fast-

hardening (A) with the beginning of setting no earlier than 2 minutes and no later than 15 minutes, normal-hardening (B) with the beginning of setting no earlier than 6 minutes and the end no later than 30 minutes, and slow-hardening (B) - with the beginning of setting no earlier 20 min [39]. The setting time of gypsum depends on many technological factors. Increasing the grinding fineness leads to faster setting, and increasing the grinding fineness of raw gypsum has a significantly less effect than secondary grinding of calcined gypsum. This is explained by the fact that after grinding the calcined gypsum, the dihydrate located in the core of the grains begins to influence the setting processes. Setting times lengthen when the temperature drops to 10°C. Increasing the temperature to 40-50°C leads to faster setting times. An increase in the water-gypsum ratio leads to a slower setting time (Table 1) [3, 4].

Table 1

Influence of water-gypsum ratio on setting times

Water-gypsum ratio, W/G	0.55	0.65	0.75	0.85
Coming soon, min				
- Start	9	eleven	14	16
- end	28	37	45	48

When using aggregates and fillers, setting times are also slowed down. In our work, we tested gypsum compositions based on semi-aqueous gypsum and fillers such as fluff lime, marble flour and fine quartz sand. The test results are shown in Table 2.

Table 2

The influence of fillers and aggregates on the setting time of gypsum binder

Component ratio		Deadlines grip, min		V/G	Adhesive strength, MPa	Compressive strength, MPa
Gypsum	Marble flour	Start	end			
100	-	10	14	0.65	0.3 _	3.9
90	10	18	21	0.65	0.5	5.2
80	20	20	24	0.65	0.54	4.9
70	thirty	26	thirty	0.70	0.61	4.3
60	40	26	31	0.74	0.63	4.1
50	50	29	36	0.76	0.58	3.9
40	60	29	38	0.85	0.55	3.8
Gypsum	Fluffy lime					
98	2	15	18	0.69	-	3.9
96	4	22	24	0.70	-	4.8
92	8	25	28	0.72	-	4.1
90	10	28	31	0.74	-	4.0
Gypsum	Sand					
97	3	12	16	0.65	0.45	4.0
95	5	16	20	0.65	0.48	4.6
92	8	18	24	0.65	0.51	4.8
90	10	20	22	0.65	0.52	4.4
88	12	20	23	0.70	0.54	4.4

As such additives, we used additives under the code name: Additive A and Additive B. Additives that regulate the speed of the gypsum binder were introduced into the pure

gypsum binder (Table 3) and into the composition, i.e. dry building mixture consisting of 60% building gypsum and 40% marble flour (Table 4).

Table 3

The influence of chemical modifying additives on the setting speed of pure gypsum binder

Experience no.	Amount of additive,% by weight of gypsum		Setting time h - min		V/G	Note
	A	B	Start	end		
7	-	-	0-10	0-14	0.65	
8	0.6	-	1-25	3-10	0.65	a lot of water, no strength
9	0.6	-	1-50	2-40	0.55	increasing sample volume
10	0.3	-	1-09	2-08	0.55	increasing sample volume
eleven	0.15	-	1-16	1-45	0.55	no increase in sample volume
12	0.1	-	1-15	1-35	0.55	no magnification, reaches for a spatula
17	-	0.1	0-11	0-15	0.65	the additive was introduced with the mixing water
18	-	0.2	0-12	0-17	0.66	- " -
19	-	0.5	0-35	0-55	0.65	the mixture is plastic, does not stretch with a spatula, water separates
20	-	1.0	2-10	2-40	0.65	the mixture is plastic, does not stretch with a spatula, there is no water separation

As can be seen from the results given in Table 4, additive A, introduced into the composition of pure gypsum binder in an amount of more than 2 %, leads to a significant increase in the volume of hardened stone. The water-gypsum ratio decreases from 0.65 to 0.55, which leads to an increase in the density and strength of the hardened mass. However, when applying the mass to the surface, the mixture drags behind the spatula, forming lumps. The beginning of setting increases to 1 hour 15 minutes, the end -almost up to 3 hours, which makes it possible to use the prepared gypsum mixture for a long time. [5,6]

Chemical modifying additive B is introduced into the mixing water. To do this, measure out the required amount of water, add chemical modifying additive B, leave for 30-45 minutes with stirring, then the prepared solution is used to mix the gypsum binder. The amount of additive ranged from 0.1 to 1.0% by weight of gypsum. From the data presented it is clear that additive B has virtually no effect on the water-gypsum ratio. The setting time is influenced by the addition of more than 0.5 % of the gypsum mass. In this case, the beginning of setting is 35 minutes, and the end is 55 minutes. As the gypsum dough hardens, water separates. The mixture is easy to move, elastic, and when applied to the surface does not drag on the spatula. When the amount of additive increases to 1.0 % , the beginning of setting slows down sharply and is 2 hours 10 minutes, and the end is 2 hours 40 minutes . The mixture is easy to move, does not stretch with a spatula, the hardened mortar has significant strength and adheres well to the surface of concrete and brickwork.

The results obtained when studying the effect of additives on the setting rate of a gypsum composition consisting of 40 % marble flour and 60% semi-hydrated gypsum are presented in

Table 4.

As can be seen from the data given in the tables, with the introduction of chemical modifying additives of type A and type B, the time to set is significantly increased, the viability of the resulting solution from the gypsum dry composition increases, the mortar mixture becomes elastic, easily mobile, easily applied to the surface to be treated, and adheres well with concrete and brick. [7,8,9]

**Table 4 .
The influence of chemical modifying additives on the setting speed and other properties of the gypsum composition**

Experi ence no.	Amount of additive,% by weight of gypsum		Setting time h - min		V/G	Note
	A	B	Start	end		
7	-	-	0-10	0-14	0.65	
Composition of 60% gypsum and 40% marble flour						
21	-	1.0	0-29	0-35	0.75	little water
22	-	1.0	0-38	0-54	0.77	there is little water, water is separating
23	-	1.0	1-00	1-30	0.95	there is a lot of water, the solution is plastic, it does not reach for the spatula, water is separating
eleven	0.15	-	0-50	1-05	0.74	water is being separated Reaches for a spatula
12	0.1	-	0-56	1-04	0.74	water is being separated Reaches for a spatula
14	0.2	-	0-56	1-05	0.74	water is being separated Reaches for a spatula
15	0.3	-	1-14	1-29	0.74	water is being separated high adhesion, not reaches for a spatula
16	0.4	-	2-00	2-30	0.74	the mixture is elastic, does not stretch behind the spatula, high adhesion

When dry, there are no shrinkage cracks on the surface of the plastered layer; the surface can be easily treated with paints and whitewash.

Discussion. The developed compositions of gypsum-containing materials for construction purposes have high strength, good adhesion to the treated surface and can be used for interior decoration of buildings and structures with dry and normal conditions.

The disadvantages of the developed compositions are increased water demand and low softening coefficient, low water resistance.

To reduce water demand and increase the plasticity of gypsum-containing materials for construction purposes, a domestic surfactant was chosen in the form of OGS-1, which was introduced into the composition when grinding the binder in an amount of 3 % by weight of the gypsum. At the same time, a decrease in water demand was noted from 56 to 35%, which helps

to increase the strength and density of the hardened gypsum stone. [12,13]

In order to increase the water resistance of gypsum-containing materials for construction purposes, a technology was chosen for producing gypsum binders from phosphogypsum by combined hydrothermal treatment in an autoclave of phosphogypsum, Portland cement, pozzolanic additive, lime and a crystallization regulator.

The test results showed that the gypsum-containing material composition, wt. %: gypsum - 56, Portland cement - 25, pozzolanic additive - 18 has a water requirement of 44%, beginning of setting 9 minutes, end of setting - 22 minutes, compressive strength after 1.5 hours of hardening 4.5 MPa, after 28 days - 28 MPa . The softening coefficient is 0.70, which indicates its high water resistance.

The developed composition of the waterproof gypsum-containing material has the following disadvantage: with a short start and end time of its setting, it does not make it possible to make large batches to perform a large volume of work.

In order to lengthen the time of the beginning and end of setting, locally produced chemical additives were used, conventionally called "Additive A" and "Additive B", which were introduced into the composition of the gypsum-containing waterproof material during the grinding of the binder, or with mixing water. It was found that the introduction of "Additive A" in an amount of 0.6 % by weight of gypsum lengthens the setting time, which is the beginning - 1 hour 50 minutes, the end - 2 hours 40 minutes. At the same time, a slight increase in the volume of the sample was noted. At the same time, water demand decreased from 65 to 55%. [14,15]

Results. Based on the physical and chemical studies carried out, it was established that, according to the content of calcium sulfate dihydrate, phosphorite phosphogypsum, according to the standard, can be classified as first-class or second-class gypsum raw material, however, impurities significantly change its properties. Neutralization of acidic impurities of phosphorite phosphogypsum will make it possible to obtain high-quality gypsum binders and sulfate-containing composite building materials for the construction industry.

It has been established that the dehydration temperature of sulfate-containing raw materials (calcium sulfate dihydrate) depends on the content of calcium sulfate dihydrate, humidity and fineness of grinding of the source material and heat treatment temperature. The dehydration process of phosphogypsum occurs at a temperature of 175°C for an hour with the formation of calcium sulfate hemihydrate, which has a beginning of setting of 7 minutes and an end of setting of 10 minutes. The strength of samples with a normal density of 56% after 2 hours of hardening is 4.5; after 1 day - 6.5; 7 days - 11.7 and 28 days - 12.9 MPa [10,11].

Heating phosphogypsum to 800°C in the presence of a sodosulfate alloy activator in an amount of 3.0% by weight of phosphogypsum for 60 minutes leads to the production of an anhydrite binder with an onset of setting of 15 minutes, an end of setting of 31 minutes, and a compressive strength after 28 days of curing of 30.0 MPa, with bending - 17.7 MPa.

0.1 mm and marble chips of fraction 0, 1 - can be used as filler. 0.2 mm. The optimal amount of fractionated sand is 10-15 % by weight of natural gypsum and no more than 10 % - for phosphogypsum gypsum, because Phosphogypsum contains fine silica in the form of impurities.

The amount of marble chips introduced for natural gypsum is 20 %, and for phosphogypsum gypsum - 15 % by weight of the binder.

REFERENCES

1. Negmatov S.S., Salimsakov Yu.A. and dr. «Issledovanie varochnyx i fiziko-

- khimicheskix svoystv mestnyx bazaltovyx porod // Kompozitsionnye materialy, 2003. -№ 2. -S.
2. Ruzieva B.Yu., Negmatov S.S. and dr. Prospects for the use of basalt ingredients in the development of composite materials. // Compositional materials, 2004. - №2. - S.60.
3. Akbarov I.G., Negmatov S.S., Boydadaev M.B. Issledovanie osobennostey i fiziko-khimicheskix svoystv nemodifitsirovannyx neftyanyx bitumnyx materialov // Universum: Texnicheskie nauki: elektron. nauchn.URN. 2020. № 2 (71). URL: <http://7universum.com/ru/tech/archive/item/8809>
4. Косухин М.М., Огрель Л.Ю., Павленко В.И., Шаповалов И.В. Биостойкие цементные бетоны с полифункциональными модификаторами //Строительные материалы, 2003. - № 11. - С. 48-49.
5. Федоров П.И., Макаров Н.П., Богданов В.Ф., Ушаков С.М., Енейкин, Ю.С., Слаников Н.И. Природные биоциды для бетонов //Сб. докл.Междунар. конгресса «Современные технологии в промышленности строительных материалов и стройиндустрии», Белгород, 2003.
6. Наследкова О.А., Морозов Д.А., Захарова Е.А., Ерофеев В.Т., Смирнов В.Ф. Исследование влияния добавок сульфохлорантина-Д и биоцида «Гидол» на грибостойкость цементных композитов //Сб. матер. Всероссийской НТК «Современные технологии строительных материалов и конструкций», посвящ. 150-летию со дня рождения академика Шухова В.Г., Саранск, 2003. - С. 95-98.
7. Баргов Е.Г., Ерофеев В.Т., Наследкова А.А. Биологическое сопротивление пенобетонов в зданиях с биологически активными средами //Сб. матер. Всероссийской НТК «Современные технологии строительных материалов и конструкций», посвящ. 150-летию со дня рождения академика Шухова В.Г., Саранск, 2003. - С. 294-296.
8. Гавриленко Г.Н., Томаровская Е.С. Биостойкие модифицированные бетоны для условий влажного жаркого климата //Сб. матер. Всероссийской НТК «Современные технологии строительных материалов и конструкций», посвященной 150-летию со дня рождения академика Шухова В.Г. - Саранск, 2003.-С. 13-17.
9. Баженов Ю.М., Ерофеев В.Т., Смирнов В.Ф., Богатов А.Д., Морозов Е.А. Композиты с повышенным биологическим сопротивлением //Сб. матер. Междунар. НК «Фундаментальные проблемы комплексного использования природного и техногенного сырья Баренцевого региона в технологии строительных материалов», Апатиты, 1-4 апр. 2003 года. - Апатиты: Изд-во КНЦРАН, 2003.-С. 170-172.
10. Ерофеев В.Т., Морозов Е.А. Изучение биодegradации цементных композиционных материалов методом математического моделирования //Строительные материалы, 2006. - № 7. С. 5-7.
11. Болдырев В.В. Механохимия механическая активация твердых веществ //Успехи химии, 2006. - Т. 75. - № 3. - С. 203-216.
12. Манкевич Я.В., Сычева Л.И. Влияние механоактивации фосфогипсовой сырьевой смеси на гидратацию и твердение ангидритового вяжущего //Успехи в химии и химической технологии. - М., 2014. - Т. XXV111. - № 8. С. 96-99.
13. Сучков В.П. Механохимическая активация в технологии переработки гипсового сырья //Вестник СГАСУ. Градостроительство и архитектура, 2011. № 4. - С. 82-86.
14. Багдасаров А.С. Энерго- и ресурсосберегающие технологии производства строительных изделий на основе отходов промышленности. - Черкесск, 2013. -21 с.
15. Бойдадаев М.Б., С.С.Негматов., З.Т.Мунаввархонов, А.Ш.Насриддинов. Технология производства древесно-пластиковых композиционных

УДК 666.3.046.4.666.36

РАЗРАБОТКА ЭФФЕКТИВНЫХ СОСТАВОВ И ИССЛЕДОВАНИЙ СВОЙСТВ ЭЛЕКТРОКЕРАМИЧЕСКИХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ СТЕАТИТОВОЙ МАГНИЯ И МЕСТНОГО СЫРЬЯ

Валиева Гулшан Файзимурадовна
НамИСИ, (PhD) доцент, gulshanvaliyeva@mail.ru, тел. 93-266-76-71

Аннотация. В этой статье приводятся результаты в области разработки составов и исследований физико-механических свойств композиционных магниезиально-стеатитовых электрокерамических материалов на основе местного минерального сырья и отхода производства.

Аннотация. Ушбу мақолада маҳаллий минерал хом ашёлар ва шוליनी қайта ишлаш саноат чиқиндиси асосида магниезиал-стеатит электрокерамика материалларини таркибларини яратиш ва композицияларнинг физик-механик хоссаларини ўрганиш натижалари келтирилган.

Annotation. This article presents the results in the development of compositions and studies of the physico-mechanical properties of composite magnesia-steatite electro-ceramic materials based on local mineral raw materials and industrial waste.

Ключевые слова: бентонит, тальк, магнезит, физико-химические свойства, стеатитовые электрокерамические материалы.

Калит сўзлар: бентонит, тальк, магнезит, физик-кимёвий хосса, стеатитли электрокерамик материал.

Keywords: bentonite, talk, magnesia, physico-chemical properties, steatite electro-ceramic materials.

ВВЕДЕНИЕ

На сегодняшний день в мире композиционные электрокерамические материалы широко применяются в энергетической, нефтехимической, металлургической, машиностроении и других отраслях промышленности. В связи с этим, развитие электрокерамической отрасли промышленности в мире имеет особое экономическое значение и растет спрос на композиционные электрокерамические материалы, используемые в электротехнике. В этом аспекте разработка эффективных составов и энерго-ресурсосберегающих технологий получения электрокерамических материалов для изоляции рабочих органов электромашин и механизмов имеет особое значение.

В Республике проводятся мероприятия и достигнуты определенные результаты в области исследования и получения электрокерамических композиционных материалов электротехнического назначения. В программе Стратегических действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан отмечены важные задачи по «...стимулированию научно-исследовательской и инновационной деятельности, созданию эффективных механизмов внедрения инновационных достижений в практику». В связи с этим научные исследования, направленные на разработку электрокерамических композиционных материалов с высокими электрофизическими и физико-механическими свойствами представляют особое значение.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Во всем мире ведутся исследовательские работы по разработке изоляционных

электрокерамических материалов электротехнического назначения с высокими физико-механическими и электрофизическими свойствами. В этом аспекте большое внимание уделяется созданию электроизоляционных композиционных керамических материалов электротехнического назначения с высокими электрофизическими и физико-механическими свойствами и разработке энерго-ресурсосберегающей технология их получения.

В производстве магнезиально-стеатитовых электрокерамических изделий наиболее широкое применение имеет метод пластичного формования и горячего литья. Исходя из имеющихся возможностей, в данной работе принимались методы пластичного формования.

При определении шихтовых составов опытных масс ориентировались на литературные данные и химические составы исходных сырьевых материалов, чтобы создавать условия для образования в процессе обжига кристаллической фазы - метасиликата магния в достаточно большом количестве при относительно низкой температуре обжига. За исходную массу стеатита нами принята масса Гжельского завода, изготавливающаяся на основе талька Онотского месторождения. Шихтовые составы опытных масс приведены в таблице 1.

Таблица 1

Шихтовые составы опытных масс

Наименование сырья	Индекс массы								
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9
Каолин Ангренский	15	17	20	25	30	20	25	20	20
Тальк Каракалпакии	21	22	20	35	30	35	45	50	55
Тальк обожженный	58	55	54	35	35	40	25	25	20
Бентонит Каттакурганский	3	3	3	2	2	2	2	2	2
Кремнеземсодержащий отход	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Углекислый барий (BaCO ₃)	1	1	1	1	1	1	1	1	1

В процессе обжига из состава талька удаляется влага, в результате чего происходит интенсивная усадка массы. Для устранения интенсивной усадки масс, в процессе обжига часть талька подвергали предварительному обжигу.

Для этого тальк измельчали до размера 1-2 мм, затем обжигали при температуре 1350⁰С с выдержкой при конечной температуре 30 минут.

Опытные массы были приготовлены в лабораторных условиях в виде пластичной массы. Далее опытные образцы подвергались обжигу при температурах 1200, 1250, 1300, 1350⁰С.

Химический состав исходных сырьевых материалов приведены в таблице 2.

Таблица 2

Химический состав исходных сырьевых материалов

Наименование сырья	Содержание окислов, мас. %									
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	MgO	CaO	Na ₂ O	R ₂ O	SO ₃	Ппп
Каолин	51,2	35,7	0,28	-	0,14	0,44	0,12	0,21	-	11,85
Тальк	62,04	0,43	3,23	-	31,75	0,35	-	-	-	2,2
Бентонит	59,56	17,68	3,20	0,50	1,90	0,69	1,44	1,92	0,91	12,04

Кремнезем-содержащий отход	81,5	13,76	1,58	-	1,25	1,42	0,34	0,15	0,24	0,23
----------------------------	------	-------	------	---	------	------	------	------	------	------

Фазовый состав опытных образцов является особо важным, так как все эксплуатационные свойства зависят от этих составов. Фазовый состав опытных образцов определялся методом петрографического, электронно-микроскопического и рентгеноструктурного анализов.

Петрографический анализ образцов исследовали на прозрачных шлифах в поляризованном свете и в порошковых препаратах иммерсионным методом.

Результаты петрографического исследования опытных образцов из массы M_1 :

а) Образец, обожженный при температуре 1200°C (рис. 1 а) имеет неоднородную грубозернистую структуру, имеются поры в значительном количестве. Содержится метатальк с $N_g = 1,575$; $N_p = 1,540$; кварц с $N_e = 1,552$; $N_o = 1,540$ стекловидная фаза, отдельные зерна метаксаолинита.

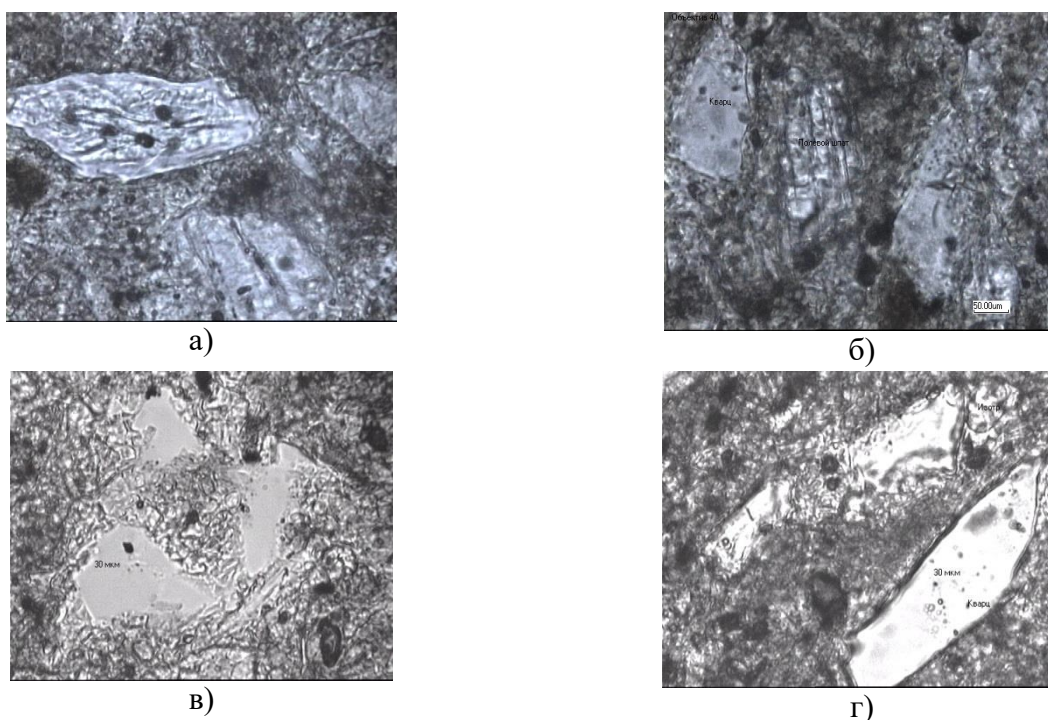
б) Образец, обожженный при температуре 1250°C (рис. 1 б). Структура образца неоднородная, мелкозернистая, имеются поры размером 20-25 мкм. В основной массе содержатся стекловидная фаза, которая образуется за счет плавления легкоплавких компонентов. В образцах наблюдается появление зерен муллита из продуктов разложения метаксаолинита размером 2-3 мкм, зерна кварца размером 20-25 мкм, наблюдается в незначительном количестве метасиликат магния. Часть кварца при высоких температурах переходит в α -кристобалит, имеющий $N_e = 1,484$; $N_o = 1,487$.

в) Образец, обожженный при температуре 1300°C (рис. 1 в). Структура образца неоднородная, мелкозернистая, имеются поры округленной формы, их величина достигает 20-25 мкм. Основная масса состоит из метасиликата магния, стеклофазы, муллита и кварца, которая распределена зерна метасиликата магния, имеются отдельные участки скоплений мелкозернистого муллита с размером зерен 2-3 мкм. Стекловидная масса распределена по всему объему. Содержание кварца несколько уменьшено по сравнению с образцом, обожженным при температуре 1250°C . Содержание зерен кристобалита встречается чаще, что установлено определением показателей светопреломления кварца и кристобалита. Вокруг зерен кварца имеются кайма оплавления.

г) Образец, обожженный при температуре 1350°C (рис. 1 г). Структура микрокристаллическая, плотная, однородная, преобладающая фаза-метасиликат магния размером 2-6 мкм. В основной массе содержатся муллит ($N = 1,578$) с размером зерен 3-4 мкм. Кристаллы новообразований окружены цементирующими тонкими пленками стекловидной фазы. Содержание метасиликата магния по визуальному определению достигает 55-58%. В основной массе содержится в незначительном количестве зерна кварца имеющий неправильную осколочную форму, вокруг зерен кварца имеется кайма оплавления толщиной 8-10 мкм.

Таким образом, результаты петрографического анализа показали, что опытные образцы в процессе обжига претерпевают физико-химические процессы, в результате которых образуются новые кристаллические фазы метасиликата магния в виде протознстатита в количестве 55-61%, муллит, кристобалит и стекловидная фаза.

Проведено рентгенографическое исследование фазового состава опытных образцов, обожженных при температурах 1200, 1250, 1300, 1350°C из композиционных смесей на основе местного сырья и отхода промышленности. Рентгенограммы образцов из массы M_1 приведены на рисунке 2.



Температура обжига образцов $^{\circ}\text{C}$: а) 1200; б) 1250; в) 1300; г) 1350

Рис. 1. Микрофотография опытных образцов из массы M_1

Как видно из рис. 2 а, в образцах из композиционной смеси M_1 , обожженной при температуре 1200°C , в виде кристаллических фаз присутствует β -кварц ($d/n = 0,424; 0,334; 0,286; 0,245; 0,227; 0,181; 0,152$ нм), метакаолинит ($d/n = 0,515; 0,739$ нм), метатальк ($d/n = 0,457; 0,248; 0,192$ нм), кристаллическая решетка разрушена, видимо, вследствие плавления легкоплавких компонентов.

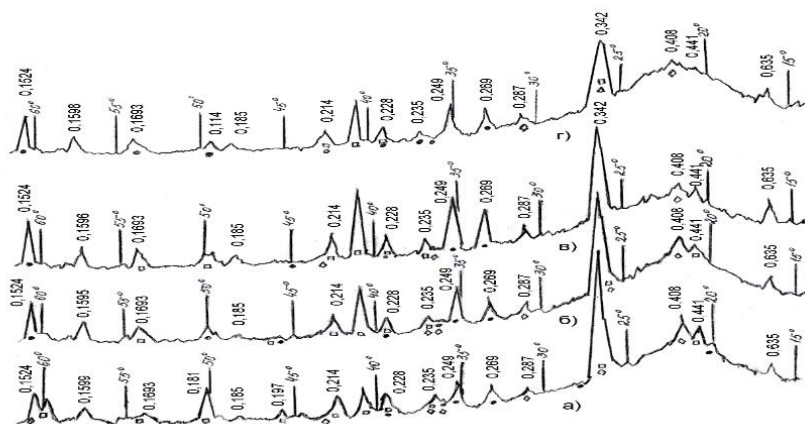
В образцах из композиционной смеси M_1 (рис. 2 б), обожженных при 1250°C , в виде кристаллических фаз присутствует метасиликат магния-протоэнстатит ($d/n = 0,462; 0,317$ нм), количество β -кварца уменьшилось ($d/n = 0,424; 0,286; 0,245; 0,212; 0,152$ нм), кристобалит ($d/n = 0,404; 0,314; 0,249; 0,152$ нм), появляется муллит в незначительном количестве ($d/n = 0,286; 0,269; 0,254; 0,188$ нм).

В образцах из композиционной смеси M_1 (рис. 2 в), обожженных при температуре 1300°C , наблюдается, что кристаллическая фаза протоэнстатита увеличилась, т.е. появились пики с ($d/n = 0,462; 0,317; 0,272$ нм). Количество муллита значительно больше, содержание β -кварц уменьшилось, а количество кристобалита стало больше, что подтверждается появлением пиков при $d/n = 0,314; 0,243$ нм, присущих кристобалиту.

В образцах из композиционной смеси M_1 , обожженных при 1350°C (рис. 2 г), отмечается, что основной составной кристаллической фазой является метасиликат магния в виде протоэнстатита с $d/n = 0,462; 0,317; 0,272; 0,212$ нм, содержание β -кварца уменьшается за счет перехода в кристобалит, количество образующегося муллита продолжает увеличиваться. При этой же температуре в образцах обнаружены клиноэнстатит с $d/n = 0,254; 0,246; 0,214$ нм.

Анализируя рентгенограммы, можно сказать, что в образцах, обожженных при 1200°C , в виде кристаллических фаз присутствует кварц, метатальк, метакаолинит. В материалах, обожженных при 1250°C , кристаллизация метасиликата магния, муллита характеризуется меньшей интенсивностью пиков. В образцах, обожженных при 1300°C ,

кристаллизация метасиликата магния в виде протоэнстатита происходит более интенсивно, образование кристобалита с повышением температуры обжига характеризуется ростом интенсивностей пиков до 1350⁰С.



Температура обжига образцов, ⁰С: а)1200, б)1250, в)1300, г)1350;
 □ - протоэнстатит; ◇ - клиноэнстатит; ● - энстатит

Рис.2. Рентгенограммы опытных образцов из массы М₁

Исследование показало, что на рентгенограммах других составов стеатитовых композиционных смесей, обожженных при различных температурах, наблюдались аналогичные явления процессов фазообразования.

Таким образом, изучение фазовых превращений в структуре стеатитовых композиций, разработанных на основе местного сырья и отхода промышленности методом рентгенофазового анализа показало, что фазовый состав разработанных стеатитовых электрокерамических композиционных материалов состоит из кристаллических фаз протоэнстатита, муллита, кварца, кристобалита и в незначительном количестве клиноэнстатита.

Процесс спекаемости электрокерамических материалов зависит от многих факторов, состава шихты, химических составов исходных компонентов, физико-химических процессов, происходящих при обжиге, характера изменения керамико-технологических свойств и др.

Исследования процесса спекаемости стеатитовых электрокерамических композиций изучались косвенно, то есть путем определения характера изменения керамико-технологических свойств в зависимости от температуры обжига, результаты исследований приведены на рисунке 3.

При температуре 1250⁰С (рис.3) происходит начало наиболее интенсивного спекания, т.е. начинается второй период спекания. Образующаяся жидкая фаза в этом периоде содержит в своем составе значительное количество щелочных и щелочно-земельных оксидов, которые понижают вязкость расплава, делая его весьма подвижным и агрессивным. Наиболее заметное изменение плотности, прочности, водопоглощения, усадки и др. свойства для массы М₁, наблюдается в интервале температур 1200-1300⁰С. Это можно объяснить увеличением размера зерен, который, в свою очередь, влияет на изменение формы и размера пор, т.е. с уменьшением диаметра пор давление в них возрастает. Дальнейшее увеличение температуры обжига обуславливает быстрое уплотнение исследуемых смесей. До температуры 1350⁰С в стеатитовых смесях степень уплотнения остается примерно одинаковой, выше 1350⁰С наблюдается её уменьшение. Уменьшение плотности при температуре выше 1350⁰С объясняется изменением открытой

пористости. Интенсивное образование новых кристаллических фаз в образцах происходит до 1350⁰С и она заканчивается при этой температуре. При температуре 1350⁰С достигается максимальное значение предела прочности при статическом изгибе опытных образцов, выше этой температуры снова снижается. Температура максимального значения прочности совпадает температурой минимума пористости и водопоглощения.

В образцах в температурном интервале 1300-1350⁰С достигается полная смачиваемость твердых зерен образующейся жидкостью, количество которой достаточно для заполнения пор между частицами, за счет чего достигается почти нулевое водопоглощение. С повышением температуры обжига происходит изменение усадки аналогично кривым других свойств. До температуры 1350⁰С в образцах происходит плавное повышение усадки, а начиная с 1350⁰С - происходит её снижение. Анализируя полученные данные можно сказать, что массы М₁ спекаются при 1350⁰С.

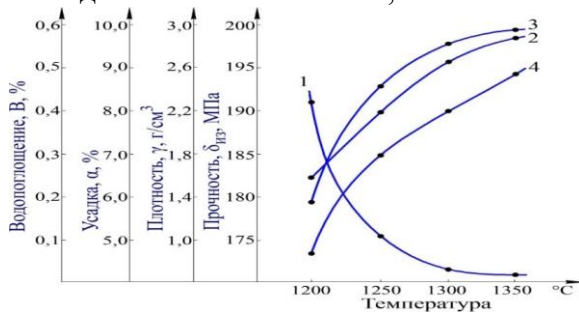


Рис. 3. Зависимость водопоглощения (В), усадки (L), плотности (γ), прочности (δ_{из}) стеатитовых материалов состава М₁ от температуры обжига

В таблице 4 приведены керамико-технологические свойства опытных образцов из опытных масс. Как видно из данных таблицы 5, опытные образцы с различным шихтовым составом по своим керамико-технологическим свойствам отличаются друг от друга и отвечают требованиям ГОСТ 24409-80. Среди опытных образцов наиболее высокими показателями плотности, прочности, термостойкости и низкими показателями водопоглощения отличаются образцы из массы М₁, М₂, М₃. Эти образцы в процессе обжига при температуре 1350⁰С обладают наиболее высокими показателями керамико-технологических свойств по сравнению с образцами из других смесей. Коэффициент термического расширения этих образцов колеблется в пределах (152-156)·10⁻⁶ °С⁻¹.

Исследованием установлено, (табл.2) что тангенс угла диэлектрических потерь опытных образцов увеличивается с увеличением содержания глины в составе материала и опытные образцы стеатитовых материалов имеют тонкозернистую структуру, отличаются друг от друга, главным образом, количеством метасиликата магния и стекловидной фазы. Кроме того, состав стекловидных фаз отличаются друг от друга своим составом, так как количество вводимых глинистых материалов различное. С увеличением содержания глины в составе материала увеличивается тангенс угла диэлектрических потерь (tgδ).

**Таблица 3
Керамико-технологические свойства опытных образцов из стеатитовых композиционных смесей**

Наименование показателей	М ₁	М ₂	М ₃	М ₄	М ₅	М ₆	М ₇	М ₈	М ₉
Влажность, %	20	21	20	20	21	21	21	21	22
Воздушная усадка при 105-110 ⁰ С, %	13,5	13,2	13,0	13,6	13,7	13,5	13,7	13,8	13,9
Огневая усадка при 1300 ⁰ С	9,2	9,1	9,3	9,4	8,6	9,3	9,4	9,6	9,3
1350 ⁰ С	9,6	9,7	9,5	9,8	9,8	9,9	10,1	10,2	10,1

Объемная масса, г/см ³	2,66	2,65	2,66	2,60	2,61	2,62	2,64	2,63	2,62
Общая пористость, %	6,30	6,32	6,32	6,35	6,8	7,1	7,1	7,2	7,3
Водопоглощение, %, при 1300 ⁰ С	0,02	0,02	0,03	0,02	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05
1350 ⁰ С	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,03	0,03	0,48
Плотность, г/см ³ , при 1300 ⁰ С	2,84	2,82	2,84	2,81	2,80	2,79	2,78	2,75	2,71
1350 ⁰ С	2,88	2,86	2,85	2,84	2,81	2,81	2,80	2,79	2,79
Предел прочности при статическим изгибе, МПа, при 1200 ⁰ С	173	170	169	168	169	164	165	163	162
1250 ⁰ С	185	183	178	178	183	178	178	179	177
1300 ⁰ С	190	190	189	190	182	179	180	180	179
1350 ⁰ С	195	190	192	192	190	185	186	185	181
КТЛР, ·10 ⁻⁶ °С ⁻¹	152	154	156	148	158	159	158	160	159
Термостойкость,	131	130	129	128	125	124	124	123	120
Тангенс угла диэлектрических потерь при 20 ⁰ С; ·10 ⁴	18	19	20	21	23	25	25	24	26
Диэлектрическая проницаемость	6,1	6,2	6,3	6,2	6,5	7,0	7,0	7,2	7,2
Удельное объемное эл.сопротив., ·10 ¹³ ом ·см	7	7	6,8	6,3	6,1	5,9	6,2	5,8	6,9
Электрическая прочность, кВ/мм	41	40	39	38	39	40	38	37	38

Так как состав стеклофазы оказывает существенное влияние на tgδ, нами проведены исследования о выявлении влияния количественных соотношений различных окислов в стекле исследуемых стеатитовых материалов на tgδ.

При этом мы использовали эмпирическое уравнение для одновременного определения коэффициента молекулярного соотношения (КМС) для всех окислов в составе стекла.

$$KMC_{\text{стеклофазы}} = \frac{R_2O + RO + 0,5(Al_2O_3 + Fe_2O_3)}{SiO_2 + 0,5(Al_2O_3 + Fe_2O_3)}$$

Это уравнение показывает соотношение окислов не образующих стекла (SiO₂) к оксидам образующих стекла (R₂O и RO) для силикатных стекла. Используя эту формулу и таблицу 3, был проанализирован МКО экспериментальных композиций, результаты представлены в таблице 4.

Таблица 4

Диэлектрические свойства опытных образцов из стеатитовых композиционных смесей

Наименование показателей	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9
Тангенс угла диэлектрических потерь при 20 ⁰ С, ·10 ⁴	18	19	20	21	23	25	25	24	26
Диэлектрическая проницаемость	6,1	6,2	6,3	6,2	6,5	7,0	7,0	7,2	7,2

Удельное объемное эл.сопротив., $\cdot 10^{13}$ Ом \cdot см	7	7	6,8	6,3	6,1	5,9	6,2	5,8	6,9
Электрическая прочность, кВ/мм	41	40	39	38	39	40	38	37	38

На рисунке 4 приведен характер изменения $\text{tg}\delta$ от КМС стеклофазы для опытных масс.

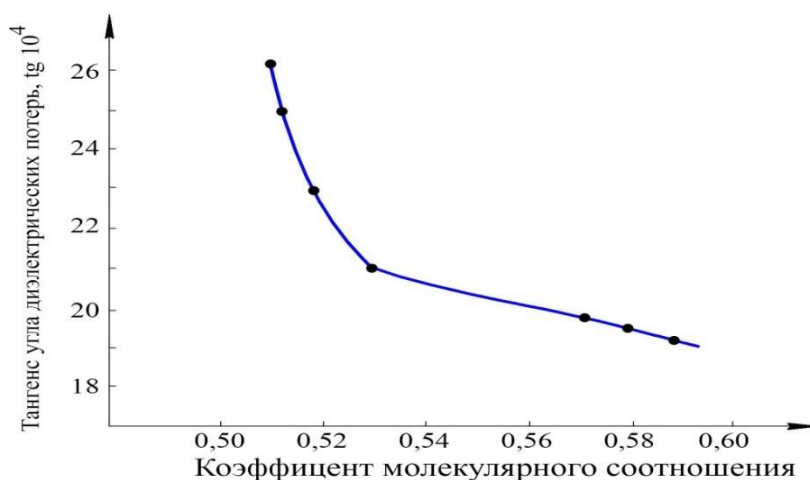


Рис. 4. Зависимость тангенс угла диэлектрических потерь от коэффициента молекулярного соотношения стеклофазы опытных масс

Как видно из рисунка 4, выявлена зависимость $\text{tg}\delta$ от КМС стеклофазы для исследуемых опытных масс, разработанных на основе талька Каракалпакии и бентонита Каттакурганского месторождения с применением Ангреного каолина и отхода промышленности.

Таким образом, установлено, что снижение $\text{tg}\delta$ вызвано увеличением КМС стеклофазы в результате повышения в ней концентрации CaO , MgO и уменьшение SiO_2 .

В стеатитовых материалах большое значение имеет зависимость диэлектрических свойств материала от изменения температуры нагрева и частоты электрического тока, так как стеатитовые материалы эксплуатируются при повышенных температурах и частотах.

Из многих литературных источников известно, что с повышением температуры ухудшаются свойства стеатитовых материалов. Ухудшение свойств зависит от многих факторов, и в большей мере от состава стеатитовых материалов. В связи с этим, в данной работе нами исследована зависимость диэлектрической проницаемости и тангенса угла диэлектрических потерь, удельного объемного сопротивления от температуры обжига.

Установлено, что диэлектрическая проницаемость стеатитового материала при повышении температуры возрастает, тангенс угла диэлектрических потерь незначительно повышается до температуры 300°C , далее с повышением температуры он резко повышается. Это объясняется тем, что с повышением температуры, во-первых, материал нагревается и внутри материала происходит увеличение поляризации и движение зарядов, благодаря чему увеличивается расход электроэнергии внутри диэлектрика на обогрев материала и на движение зарядов. С повышением температуры обжига удельное объемное электрическое сопротивление значительно уменьшается. Увеличение частоты электрического тока оказывает влияние на свойства материала. Исследованы зависимость диэлектрической проницаемости (ϵ) и тангенса угла диэлектрических потерь ($\text{tg}\delta$) стеатитовой композиции M_1 от частоты электрического тока в диапазоне частот 0,3-30

мГц.

Установлено, что наименьшее значение $\text{tg}\delta$ и ϵ наблюдается во всех образцах при частоте переменного электрического поля 30 кГц. Наибольшее значение $\text{tg}\delta$ и ϵ имеют все образцы при частоте 0,3 кГц. Характер зависимости $\text{tg}\delta$ от температуры позволяет предполагать, что он обусловлен преобладающими потерями, вызванными тепловыми релаксационными процессами, связанными с движением слабо связанных ионов щелочных металлов, содержащихся в стеклофазе. Имеющиеся в фазовом составе последнего поры тоже влияют на изменение значений этих диэлектрических свойств при высоких напряжениях поля вследствие развития ионизации.

Кристаллические фазы метасиликата магния, муллит, как основные составляющие фазового состава исследуемого материала M_1 , относятся к диэлектрикам с кристаллической структурой с неплотной упаковкой ионов. Эти же кристаллы характеризуются релаксационной поляризацией и поэтому вызывают повышение диэлектрических потерь. Зависимость диэлектрической проницаемости от температуры можно объяснить тем же механизмом, что и для определения $\text{tg}\delta$.

Установлено, что увеличение частоты электрического тока приводит к уменьшению тангенса угла диэлектрических потерь и диэлектрической проницаемости. Кроме того, чем больше частота электрического тока, тем меньше зависимость этих параметров от температуры.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Установлен химико-минералогический, гранулометрический состав, физико-химические и технологические свойства Каракалпакского талька, Каттакурганского бентонита, с помощью комплексных физико-химических анализов.

Разработан оптимальный состав стеатитовой электрокерамической композиции на основе местного сырья: талька, бентонита, каолина и кремнеземсодержащих отходов.

Установлено, что фазовый состав созданной стеатитовой электрокерамической композиции содержит метасиликат магния, муллит, кварц, кристобалит и стекловидные фазы, заполняющие промежуток между частицами кристаллической фазы.

Выявлено, что использование Каракалпакского талька, Каттакурганского бентонита, кремнеземсодержащих отходов производства в составе стеатитовой электрокерамической композиции, приводит к снижению температуры обжига на 50 °С, по сравнению со стандартной, что позволяет экономить топливно-энергетические ресурсы и удешевлять готовую продукцию.

ЛИТЕРАТУРА

1. Туляганова В.С., Абдуллаева Р.И., Тўйчиева М.О., Умирова Н.О., Аззамова Ш.А. Петрографическое и рентгенографическое исследования керамических композиций на основе местного сырья // *Universum: технические науки*. Выпуск: 8(89), Москва, 2021, Часть 2. - С. 117-122 (02.00.00 №1).
2. Туляганова В.С., Абдуллаева Р.И., Тўйчиева М.О., Умирова Н.О., Аззамова Ш.А. Разработка и исследование керамико-технологических и диэлектрических свойств композиционных электрокерамических материалов // *Universum: технические науки*. Выпуск: 8(89), Москва, 2021, Часть 2. – С. 293-298 (02.00.00 №1).
3. Туляганова В.С., Абдуллаева Р.И., Негматов С.С., Тўйчиева М.О., Шарипов Ф.Ф., Валиева Г.Ф. Исследование процесса спекания электрокерамических композиций // *Universum: технические науки*. Выпуск: 10(91), Москва, 2021, Часть 4, - С. 44-46 (02.00.00 №1).

4. Туляганова В.С., Абдуллаева Р.И., Негматов С.С., Тўйчиева М.О., Шарипов Ф.Ф., Джабаров Б.Т., Ходжаева Д.Н. Состав и свойства электрокерамических композиций на основе отхода промышленности // Композиционные материалы, №3, 2021, - С. 179-181 (02.00.00 №4).

5. Туляганова В.С., Абдуллаева Р.И., Негматов С.С., Тўйчиева М.О., Шарипов Ф.Ф., Ходжаева Д.Н. Фазовый состав электрокерамических композиционных материалов с улучшенными свойствами // Композиционные материалы, №3, 2021, - С. 200-202 (02.00.00 №4).

6. Туляганова В.С., Абдуллаева Р.И., Негматов С.С., Тўйчиева М.О., Шарипов Ф.Ф., Ходжаева Д.Н. Использование углекислого бария при получении композиционных электрокерамических материалов // Композиционные материалы, №3, 2021, - С. 208-209 (02.00.00 №4).

УДК 66.10167

АНТИКОРРОЗИОННЫЕ ПОЛИМЕРНЫЕ КОМПОЗИТНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ЗАЩИТЫ МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИЙ ОТ АГРЕССИВНЫХ СРЕД

Насриддинов Азизбек Шамсиддинович
НамИСИ, (PhD), azizbeknasriddinov302@gmail.com, +998972170939

Аннотация. Во всем мире коррозия материалов является самой распространенной причиной преждевременного разрушения промышленного оборудования, что ведет к колоссальным убыткам. Промышленные оборудования в процессе эксплуатации подвергаются воздействию природных и техногенных агрессивных сред, поэтому особое значение уделяется исследованиям в области получения эффективных антикоррозионных покрытий.

Термопластичные и терморезактивные полимерные материалы являются основными представителями полимеров, широко применяемых во многих отраслях промышленности, в частности для защиты металлов от коррозии.

Annotation. All over the world, corrosion of materials is the most common cause of premature destruction of industrial equipment, which leads to enormous losses. Industrial equipment is exposed to natural and man-made aggressive environments during operation. Therefore, special attention is paid to research in the field of obtaining effective anticorrosive coatings.

Thermoplastic and thermosetting polymer materials are the main representatives of polymers, widely used in many industries, in particular to protect metals from corrosion.

Ключевые слова: коррозия, полимерные материалы, степень защиты, скорость коррозии, солянокислая среда

Keywords: corrosion, polymer material, degree of protection, corrosion rate, hydrochloric acid medium

Материалы, которые применяются для защиты от коррозии оборудования предприятий пищевой промышленности, непосредственно контактирующего с пищевыми продуктами, должны обеспечивать их надёжность и долговечность, быть экологически безвредными и соответствовать требованиям санитарного надзора, предъявляемым к оборудованию пищевой промышленности и общественного питания [1-3].

Проведение исследований учитывает незначительную усадку, возможность холодного отверждения, хорошую химическую стойкость, адгезионную и механическую прочность, доступность, технологичность (реакционная способность, низкая вязкость, возможность получение конструкций сложной конфигурации без использования оборудования) нами для разработки эффективных антикоррозионных полимер полимерных композиционных материалов в качестве объекта исследования были выбраны эпоксидные олигомеры ЭИС-1, Э-181, а также полиэтилен низкой плотности высокого давления.

Для отверждения эпоксидиановых олигомеров нами были использованы полиэтиленполиамин - смесь алифатических аминов холодного отверждения. Для проведения опытно-производственных испытаний разработанных антикоррозионных полимер-полимерных композиционных материалов на опытно-производственном участке «KOMPOZIT NANOTEKNOLOGIYASI» были выпущены пять опытных партий эпоксиполиэтиленовой и эпокси-эпоксидной композиции по 250 кг каждая согласно установленным нормам расхода компонентов и технологических режимов. Были проведены комплексные исследования выпущенных опытно- промышленных партий композиционных материалов и получены нижеследующие физико-механические показатели, которые приведены в таблице 1. Сравнение данных таблиц 1 и 2 показывает, что опытно-промышленные партии по своим физико-механическим показателям в определенной степени превосходят результаты, полученные в лабораторных условиях, и эти результаты дали нам основание для проведения опытно производственных испытаний разработанных антикоррозионных полимер-полимерных композиций [5-7].

Опытно-промышленные испытания проводились на промышленных объектах ПК «Дехконобод Асл Анори» с принятыми на предприятии нормами расходов, которые приведены в таблице 2.

Нанесение защитного покрытия проводилось путем смешения отвердителей ПП и ПЭПА с разработанными композициями непосредственно перед ее использованием. Подготовленная таким образом композиция наносилась на поверхности резервуаров и трубопроводов путем распыления.

Таблица 1

Физико-механические показатели разработанных композиционных материалов

Наименование показателей	Композиция ЭИС-1 :ПЭ:ПП. 100:15:7	Композиция ЭИС-1: Э-181: ПЭПЛ. 100:30:12
Теплостойкость по Вика, °С	135	168
Теплостойкость по Мартенсу, °С	130	157
Предел прочности при растяжении, МПа	23,5	29,5
Предел прочности при сжатии, МПа	155	215
Предел прочности при изгибе, МПа	52	69
Ударная вязкость, кДж/м ²	5,3	6,8

Твердость по Бринеллю, МПа	165	230
Водопоглощение, %	0,2	0,3
Адгезия к стали, МПа	26.5	36
Адгезия к алюминию, МПа	22,5	27

Таблица 2

Нормы расхода защитных покрытий для нанесения на поверхности оборудования предприятий

Наименование резервуаров и оборудования	Кол-во, шт	Объем, дал	Общая внутренняя поверхность, кг	Норма расхода на 1 м ² , в кг	Общий расход, кг
Железобетонный резервуар	2	8000	2640	0,3	792
Металлический резервуар	3	530	300	0,3	90
Металлический резервуар	4	500	73,5	0,3	22,5
Бункер питатель	4	90,0	0,3	27	
Бетонные ямы для сула	4	153,0	0,3	45,9	
Трубопроводы	600,0	0,3	180,0		
Стекатели	4	20,0	0,3	6,0	
Итого	3576,5	1163,4			

Результаты опытно-промышленных испытаний, проведенных на Самаркандском заводе безалкогольных напитков, разработанные нами полимер-полимерные антикоррозионные композиционные материалы в 2—2,5 раза эффективнее защищают металлические и бетонные резервуары предприятий вино-водочных и безалкогольных напитков от коррозии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Нарзуллаев, К. С., Шотмонов, Д. С., & Насриддинов, А. Ш. (2016). Современные методы получения нефти из битуминозного песка. *Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований*, (7-1), 23-27.
2. Шодиев, Х. Р., Негматова, К. С., Негматов, С. С., Абед, Н. С., Насриддинов, А. Ш., Султанов, С. У., & Камалова, Д. И. (2021). Антикоррозионные композиционные материалы на основе органоминеральных ингредиентов. *Universum: технические науки*, (1-1 (82)), 46-49.
3. Бойдадаев, М. Б. У., Негматов, С. С., Мунаввархонов, З. Т., & Насриддинов, А. Ш. (2019). Технология производства древесно-пластиковых композиционных плитных материалов на основе наполнителей из стеблей хлопчатника. *Universum: технические науки*, (12-1 (69)), 58-61.
4. Бойбобоев, Н. Г., Хамракулов, А. К., & Хамзаев, А. А. Анализ нового направления совершенствования конструкции элеваторов корнеклубнеуборочных комбайнов. *Science Time*, (2016). (2 (26)), 63-69.
5. Байбобоев, Н. Г., Хамзаев, А. А., & Абдуллаев, К. Совершенствование технологии и средств машинной уборки топинамбура с помощью применения

картофелекопателей. Научное знание современности, (2017). (6), 43-47.

6. Байбобоев, Н. Г., Бышов, Н. В., Борычев, С. Н., Мухамедов, Ж. М., Рахмонов, Х. Т., Акбаров, Ш. Б., ... & Рембалович, Г. К. Навесная сепарирующая машина. (2019).

7. Байбобоев, А. Н., Кодиров, С. Т., Акбаров, Ш. Б., Гоипов, У. Г., & Хамзаев, А. А. Расчёт технологического процесса сепарации почвы с рыхлительным барабаном. In Комплексный подход к научно-техническому обеспечению сельского хозяйства (2019). (pp. 60-64).

8. Кўчкоров, С. К., Эксанова, С. Ш., Туйчиева М. В. (2022). ТЕКИСЛАГИЧГА БЕРИЛАДИГАН ТИК БОСИМ КУЧИНИ ВА УНИНГ ИШ КЎРСАТКИЧЛАРИГА ТАЪСИРИНИ АНИҚЛАШ. БАРКАРОРЛИК ВА ЕТАКЧИ ТАДКИКОТЛАР ОНЛАЙН ИЛМИЙ ЖУРНАЛИ, 488-494.

9. Меликулов, Н., & Кучкоров, С. К. (2022). Одновременное действие изгиба и сжатия в пластинах, подкреплённых по контуру упругими тонкостенными стержнями. *Механика и технология*, 3(8), 64-69.

10. Xolmirzaev, J. Z., Kuchkorov, S. K., & Eksanova, S. SH.(2020). Udarno-Vrащatelъnaya Dinamicheskaya Modelъ Rabochego Organa Ochistitelyа Xlopka. *Kontseptsii I Modeli Ustoychivogo Innovatsionnogo Razvitiya*, 137.

11. Бокижонович, И. Қ., Каримжонович, Қ. С., Абдуназаров, Э. Э., & Ортиқов, Н. Б. Ў. (2022). Анор тупларини кўмадиган машина уюмлагичининг конструкцияси. *Механика и технология*, 3(8), 98-102.

УДК 621.311:212.022.53

ГРАВИТАЦИОН ГИРДОБЛИ МИКРОГИДРОЭЛЕКТР СТАНЦИЯ КОНСТРУКТИВ ПАРАМЕТРЛАРИНИ ОПТИМАЛЛАШ ОРҚАЛИ САМАРАДОРЛИКНИ ОШИРИШНИ ТАДҚИҚ ҚИЛИШ

Мамаджанов Абдушоҳид Баҳромжанович
НамМҚИ, PhD, +998 94 277 54 04 a.mamdjanov1985@umail.uz

Аннотация. Микрогидроэнергетика узок ҳудудларда асосий электр тармоқдан ажралган ҳолда электр энергия ишлаб чиқарувчи истиқболли муқобил энергия манбаси ҳисобланади. Ушбу тадқиқот ишида гравитацион сув гирдобли микро гидроэлектр станциясини цилиндрсимон ҳавзасининг баландлиги ва диаметри ўртасидаги макбул муносабатга кўра гирдоб баландлиги ҳамда самарадорликнинг энг юқори қийматини таъминловчи қийматларининг таҳлили келтирилган. Гравитацион сув гирдобли электр станцияси - муқобил ёки қайта тикланувчи энергия манбаси сифатида янги замонавий яшил технология ҳисобланади. Мазкур, электр энергия ишлаб чиқариш усулининг афзаллиги шундаки, паст босимда яъни 0,7 метр напордан бошлаб электр энергия ишлаб чиқариш имконияти мавжуд.

Аннотация. Микрогидроэнергетика является перспективным альтернативным источником энергии, позволяющим производить электроэнергию в отдаленных районах, отделенных от основной электросети. В данной исследовательской работе представлен анализ значений высоты вихря и максимального КПД согласно оптимальному соотношению высоты и диаметра цилиндрического бассейна гравитационной водовихревой микроГЭС. Гравитационная ГЭС – это новая современная «зеленая» технология в качестве альтернативного или возобновляемого источника энергии.

Преимущество этого метода получения электроэнергии в том, что можно производить электроэнергию при низком давлении, т.е. начиная с давления 0,7 метра.

Abstract. Microhydropower is a promising alternative energy source that produces electricity in remote areas, separated from the main power grid. In this research work, the analysis of the values of the vortex height and the maximum efficiency according to the optimal relationship between the height and diameter of the cylindrical basin of the gravity water vortex micro hydroelectric power station is presented. Gravity hydroelectric power plant is a new modern green technology as an alternative or renewable energy source. The advantage of this method of electricity generation is that it is possible to generate electricity at low pressure, i.e. starting from 0.7 meters of pressure.

Калит сўзлар: қайта тикланувчи энергия, гравитацион гирдобли микрогидроэлектростанция, гидроэнергетик потенциал, цилиндрсимон ҳавза баландлиги, цилиндрсимон ҳавза диаметри, самарадорлик, ФИК, гирдоб баландлиги.

Ключевые слова: возобновляемая энергетика, гравитационно-вихревая микроГЭС, гидроэнергетический потенциал, высота цилиндрического бассейна, диаметр цилиндрического бассейна, КПД, ФИК, высота вихря.

Keywords: renewable energy, gravity-vortex microhydroelectric power station, hydropower potential, height of a cylindrical basin, diameter of a cylindrical basin, efficiency, vortex height.

КИРИШ. Жаҳон энергетика амалиётида ноанъанавий ва қайта тикланувчи энергия манбаларидан фойдаланиш кўламини кенгайтириш, углеводородли ёқилғи энергетик ресурсларни тежаш орқали глобал иқлим ўзгаришларини олдини олиш ва экологик мувозанатни барқарорлаштиришга қаратилган жумладан, кичик гидроэнергетикага оид илмий техник ишланмалар муҳим аҳамият касб этади. Шу жиҳатдан «2030 йилга бориб ривожланаётган мамлакатларда кичик энергетик тизимларнинг энергия таъминотидаги улушини 30-40 % га етказиш...» вазифалари белгиланган [1]. Бу борада жаҳон амалиётида кенг ривожланаётган марказлашган энергия таъминотидан ажралган, яқка ҳолдаги кичик энергетик тизимларлар учун энергия манбаси ҳисобланадиган қайта тикланувчан энергия манбаларидан, жумладан микрогидроэлектр станциялардан оқилона фойдаланиш юқори суръатларда ортиб бормоқда ва ўз навбатида мазкур соҳанинг ривожланишига катта эътибор қаратилмоқда [2].

Ҳозирги кунда Республикамиз иқтисодиётининг муҳим ва ажралмас тармоғи бўлган энергетика соҳасини тубдан ривожлантириш ва замонавий талаблар асосида соҳанинг техник ва технологик даражасини янгилаш, жумладан гравитацион гирдобли микрогидроэлектр станция параметрларини асослаш ва энергия самарадорлигини оширишга доир кенг қамровли чора-тадбирлар амалга оширилмоқда. 2022 — 2026 йилларга мўлжалланган янги Ўзбекистоннинг тараққиёт стратегиясида, жумладан «...қайта тикланувчи энергия манбаларидан фойдаланишни кенгайтириш ва қўллаб-қувватлаш дастурини ишлаб чиқиш, 2026 йилга қадар қайта тикланувчи энергия манбалари улушини 25 фоизга етказиш эвазига йилига қарийб 3 миллиард куб метр табиий газни тежаш...» вазифалари белгиланган [3].

Бугунги кунда кичик гидроэнергетика мамлакатлар энергия таъминотида муҳим ўринларни эгаллаётгани ва унинг катта гидроэнергетикага нисбатан афзалликлари халқаро миқёсда эътироф этилмоқда. Ҳозирги замон кичик гидроэнергетикаси етук технология ва бошқарув тизимига эга, шу сабабли энергия ишлаб чиқариш жараёни атроф-муҳитга минимал таъсир кўрсатади, иқтисодий жиҳатдан мақсадга мувофиқ ҳисобланади, микрогидро электр станциялар қисқа муддатларда қуриб битказилади, уларнинг сув

омборлари кўп жойларни эгалламайди. Дунёнинг кўпгина минтақаларида электр таъминот манбалари узоқ масофаларда жойлашган, шу сабабли марказлашган ҳолда электр энергияси билан таъминлаш анча қиммат ва мушкул бўлган аҳоли турар-жойларини электрлаштириш муаммоларини ҳал қилишга кичик гидроэнергетика катта ҳисса қўшмоқда, аҳолининг турмуш даражасини ва ишлаб чиқариш шароитларини яхшилашга ёрдам бермоқда. Микрогидроэлектр станциялар гидроэнергетик потенциалга эга бўлган деярли барча сув манбалари ва иншоотларида қурилиши мумкин, ҳатто ҳеч қандай қувурлар ва туғонлардан фойдаланмасдан, фақат сув оқимининг кинетик энергияси ҳисобига ишлайдиган кичик энергетик қурилмалар мавжуд [4].

АСОСИЙ ҚИСМ

Мазкур гравитацион гидробли микрогидроэлектростанциясининг самарадорлиги бассейн параметрларига, гидроб ховузининг дизайни ва паррақлар конструкцияси каби кўплаб омилларга боғлиқ бўлади. Максимал самарадорликка эга бўлиш учун микроГЭС шакли ва паррак профилини мос равишда оптимал лойиҳалаш керак бўлади. Бундан ташқари, пўлат металл парракга нисбатан алюминийли парракларнинг самарадорлиги юқори эканлиги ҳамда, паррак баландлигининг оптимал қиймати ҳавза баландлигининг 0,65 дан 0,75 улушида бўлиши тажрибалар орқали аниқланган [5-9]. Ҳавза ичидаги гидробни самарали ҳосил қилиш учун унинг конструктив параметрлари муҳим аҳамият касб этади. Гидроб ҳавзадаги сувнинг тангенциал ва радиал тезлигига, сув кириш йўлаги кенлиги ва баландлигига, сувнинг киришдаги дастлабки тезлигига бевосита боғлиқ бўлади. Қуйида сувнинг ҳавзага киришдаги бошланғич тезлигини ошириш учун мақбул бурчак остида йўналтириш масаласи кўриб чиқилади.

Цилиндрсимон ҳавза ичидаги оқим ҳаракатини ифодалаш учун қуйидаги узлуксизлик тенгламаси ва Навиер-Стокс формулаларидан фойдаланилди [10-15].

Узлуксизлик формуласи:

$$\frac{\partial g_r}{\partial r} + \frac{\partial g_r}{\partial z} + \frac{g_r}{r} = 0 \quad (1)$$

Навиер-Стокс формуласи:

$$\rho g_r \frac{\partial g_r}{\partial r} + \rho g_z \frac{\partial g_r}{\partial z} - \frac{g_r g_r}{r} = \kappa \left(\frac{\partial^2 g_r}{\partial r^2} + \frac{\partial g_r}{r \partial r} - \frac{g_r}{r^2} + \frac{\partial^2 g_r}{\partial z^2} \right) \quad (2)$$

$$\rho g_r \frac{\partial g_r}{\partial r} + \rho g_z \frac{\partial g_r}{\partial z} - \frac{g_r^2}{r} + \frac{\partial \rho}{\rho \partial r} = \kappa \left(\frac{\partial^2 g_r}{\partial r^2} + \frac{\partial g_r}{r \partial r} - \frac{g_r}{r^2} + \frac{\partial^2 g_r}{\partial z^2} \right) \quad (3)$$

$$\rho g_r \frac{\partial g_z}{\partial r} + \rho g_z \frac{\partial g_z}{\partial z} + \frac{\partial \rho}{\rho \partial z} = g + \kappa \left(\frac{\partial^2 g_z}{\partial r^2} + \frac{\partial g_z}{r \partial r} + \frac{\partial^2 g_z}{\partial z^2} \right) \quad (4)$$

Бу ерда, V_t , V_r , V_z – мос равишда тангенциал, радиал ва ўқий тезликлар; g - эркин тушиш тезланиши; κ -қовушқоқлик коэффиценти; ρ - сув зичлиги.

Юқорида келтирилган таҳлилларга асосан сувнинг ҳавзага киришдаги бошланғич тезлиги гидроб параметрларига бевосита таъсир кўрсатади. Демак кириш каналининг ўзида сув тезлигини ошириш талаб этилади. Цилиндрсимон ҳавзанинг кириш каналида сувнинг бошланғич тезлигини ошириш бўйича Wanchat va Suntivakorn ўз ишларида суюриш бурчагини 25 градусдан 60 градусгача олишни тахмин қилганлар [16-17]. Бунда экспериментал моделнинг сув кириш каналига пластинкани маълум бурчак остида қўйиб,

самарадорлик кўрсаткичлари таҳлил этилган. Dhakal ва бошқалар CFD Ansys Fluent ёрдамида яратилган симуляцион модел асосида суюриш бурчагини 10 дан 70 градусгача ўзгартирганда сув оқими тезлигининг ортиб боришини кузатганлар[18-19]. Power ва бошқалар хавзага кирувчи сув оқимининг максимал тезлигида потенциал энергия миқдорининг энг юқори қийматда бўлиши бўйича тажриба ўтказишган[20-21].

Олиб борилган тадқиқот ва изланишларга қарамадан, суюриш бурчагининг энг мақбул қиймати аниқланмаган. Шунга кўра ANSYS CFD дастури ёрдамида 1-жадвалда келтирилган хавза параметрлари бўйича таҳлил қиламиз.

1-жадвал

Хавзанинг конструктив ўлчамлари

Хавза параметрлари	Ўлчамлари
Бассейн диаметри D	100 см
Бассейн баландлиги H	100 см
Сув чиқиш тўйнугининг диаметри d	16 см
Сув кириш канали кенглиги $a_{кенг}$	100 см
Сув кириш каналининг баландлиги $b_{чук}$	100 см
Сув кириш каналининг узунлиги $L_{узн.}$	180 см
Сув кириш канали суюриш бурчаги интервали α	0÷90 градус

Жадвалда келтирилган катталикларга асосан Ansys CFD ёрдамида хавза учун симуляцион модел яратамиз. Бунда сув оқими цилиндрсимон хавза ичида соат стрелкаси йўналиши бўйича ҳаракатланади. Сувнинг киришдаги бошланғич тезлигини орттириш учун каналнинг хавзага киришдаги жойини 0° дан 90° градусгача ўзгартириб оқим тезлигини кузатамиз.

Цилиндрсимон ҳавза ичидаги ҳосил бўлган гирдобнинг қуйидаги гидроэнергетик параметрларини таҳлил қилинди: Гирдоб баландлиги ($H_{гирд.}$), сув оқимининг тангенциал тезлиги ($V_{танг.}$), ҳаво уюрмасининг улуши (Φ). Ушбу катталикларнинг мақбул қийматларида ҳосил қилинган гирдобнинг самарадорлиги энг юқори қийматда бўлишини билган ҳолда, алоҳида таҳлил этилган.

Гирдоб баландлиги кирувчи сув оқими тезлигига, чиқиш тўйнуги диаметри ва ҳавза диаметри ўртасидаги мутаносибликка, кириш канали кенглиги ва ҳавза диаметри ўртасидаги мутаносибликка, кириш канали чуқурлиги ва ҳавза баландлиги ўртасидаги мутаносибликка, ҳавза диаметри ва баландлиги ўртасидаги мутаносиблиги каби бир нечта конструктив параметрларга боғлиқ ҳолда таҳлил этилди.

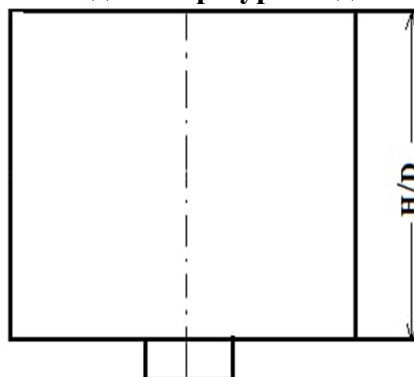
НАТИЖАЛАР

Гирдоб тангенциал тезлигининг энг юқори қийматига эришиш, кириш каналининг суюриш бурчагига боғлиқ ҳолда сувнинг ҳавзага киришдаги бошланғич тезлигига, ҳавза марказидаги ҳаво уюрмаси шакли ва баландлигига, сув чиқиш тўйнуги диаметрининг мақбул қийматига боғлиқ ҳолда аниқланди.

Гирдоб марказида ҳосил бўлган ҳаво уюрмасининг шакли ва улуши муҳим аҳамият касб этади, яъни оқим баландлигига тенг ва оқим билан симметрик ҳаракатланувчи ҳаво уюрмасини яратиш мақсад қилиб олинди. Ҳаво уюрмасини шакллантириш хавзанинг

мақбул конструктив параметрларини аниқлаш учун ҳосил қилинди. Ҳаво уюрмасининг қийматини $\Phi=0$ ҳалатдан $\Phi=1$ бўлгунга қадар орттириб борилди. Бунда ҳаво уюрмаси тўлиқ шакллантирилган гирдоб, ҳаво уюрмаси тўлиқ шакллантирилмаган гирдобга нисбатан самаралироқ экани инобатга олинди.

Ҳавза баландлиги ва диаметри ўртасидаги муносабат ($H_{\text{ҳавза}}/D_{\text{ҳавза}}$)



1-расм. Ҳавза баландлиги ва диаметри ўртасидаги муносабат

Мазкур боғланиш ҳавза баландлигининг ҳавза диаметрига нисбатининг 1-расмдагидек мақбул қийматини аниқлаш орқали гирдобнинг мақбул параметрларини топишдан иборат. Бу ҳолда агар ҳавза баландлигини пастроқ олсак сув ҳавза деворларидан тошиб кетади ва аксинча баланд олинса гирдоб марказидаги ҳаво уюрмасининг улуши камайиб кетади.

Шунинг учун ҳавза баландлиги ва диаметри ўртасидаги мақбул муносибликни аниқлаш талаб элилади. Тадқиқот давомида юқоридаги нисбатнинг 0.5 дан 1.5 гача ораликдаги қийматларида ҳосил бўлган гирдоб параметрлари 2-жадвалда келтирилган.

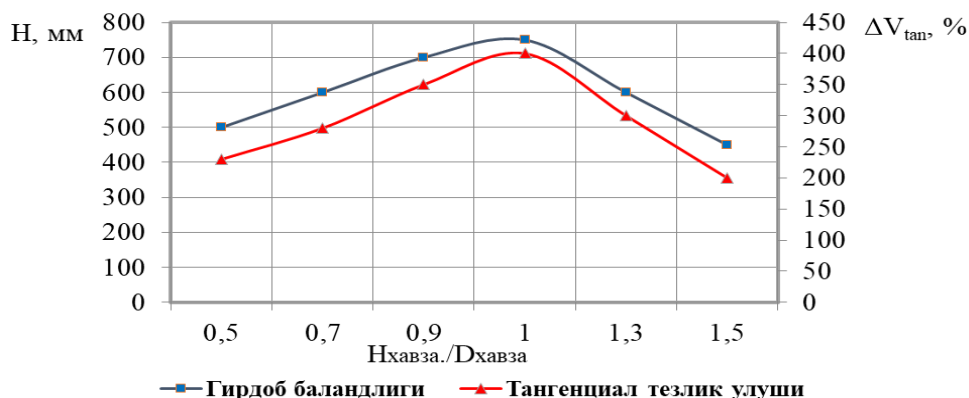
2-жадвал

Ҳавза баландлиги ва диаметри ўртасидаги нисбатига боғлиқ ҳолда ҳосил бўлган гирдоб параметрлари

Нисбат ($H_{\text{ҳавза}}/D_{\text{ҳавза}}$)	Гирдоб баландлиги, мм	Тангенциал тезлик улуши, %
0.5	500	230
0.7	600	280
0.9	700	350
1	750	400
1.3	600	300
1.5	450	200

2-жадвалда келтирилган гирдоб параметрларига асосан 2-расмдаги муносабат ҳосил бўлди. Бунда ҳавза диаметрини ўзгартирмаган ҳолда баландлигини орттириб борилди. Ҳавза баландлигига мос равишда гирдоб баландлиги ва тангенциал тезлик ортиб борди, ҳамда ($H_{\text{ҳавза}}/D_{\text{ҳавза}}$) нисбатнинг қиймати 1 га тенг бўлганда энг юқори қиймати кузатилди.

Нисбат қиймати ортиб борган сари гирдоб баландлиги ва тангенциал тезликнинг улуши ҳам камайиб кетди. Шунга кўра ҳавза баландлиги ва диаметри ўртасидаги нисбат қийматнинг энг мақбул қиймати сифатида ($H_{\text{ҳавза}}/D_{\text{ҳавза}}=1$) экан деб хулоса қилинди.



2-расм. Ҳавза баландлиги ва диаметри ўртасидаги нисбатнинг турли қийматларида гирдоб баландлиги ва тангенциал тезлик улушининг ўзгариш графиги

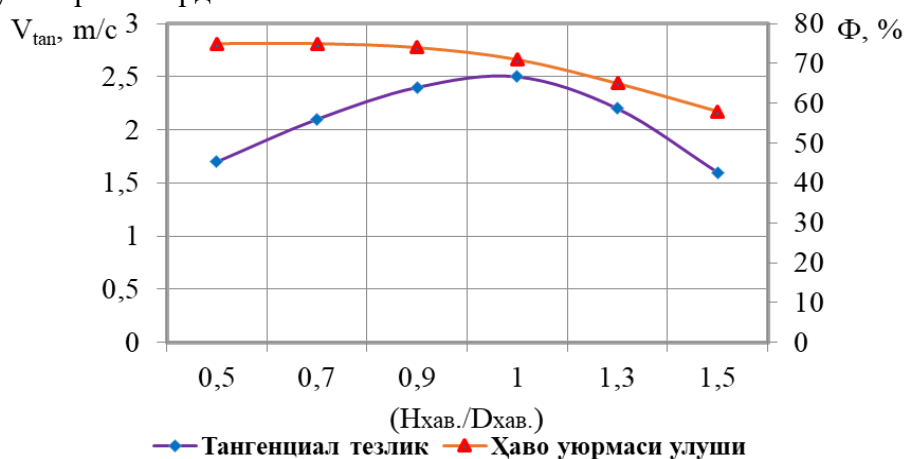
Ҳавза баландлигини диаметрига нисбат қийматининг ўзгариши гирдоб марказидаги ҳаво уюрмаси шакли ва улушига таъсир кўрсатади. Қуйидаги 3-жадвалда ҳаво уюрмаси улуши ва гирдобнинг тангенциал тезлиги ўзгариш параметрлари келтирилган.

3-жадвал

Ҳавза баландлигини диаметрига нисбатининг турли қийматларида гирдоб параметрларининг ўзгариш жадвали

Нисбат ($H_{\text{хавза}}/D_{\text{хавза}}$)	Тангенциал тезлик, м/с	Ҳаво уюрмаси улуши, %
0.5	1.7	75
0.7	2.1	75
0.9	2.4	74
1	2.5	73
1.3	2	63
1.5	1.6	58

Юқоридаги 3-жадвалда келтирилган гирдоб параметрларига асосан 3-расмдаги кўрсатилган график ҳосил қилинди. Мазкур графикда ҳам ҳавза баландлиги ва диаметри нисбатининг қийматини орттириб борилгани сари гирдобнинг тангенциал тезлиги ва ҳаво уюрмаси улуши ортиб борди.



3-Расм. Ҳавза баландлиги ва диаметри ўртасидаги нисбатнинг турли қийматларида тангенциал тезлик ва ҳаво уюрмаси улушининг ўзгариш графиги

ХУЛОСАЛАР

Олиб борилган тадқиқот натижаларига асосан гравитацион гирдобли микроГЭС конструктив параметрларини мақбуллаш орқали энергия самарадорлигини ошириш бўйича қуйидаги илмий натижаларга эришилди:

✓ Сувнинг ҳавзага киришдаги бошланғич тезлиги бўйича самарадорлик кўрсаткичи таҳлил қилинди ва сув кириш тарновининг ҳавзага киришдаги суюриш бурчагининг энг мақбул кўрсаткичи $\alpha=45^\circ$ эканлиги аниқланди;

✓ Ҳавза баландлиги ва диаметри ўртасидаги муносабатга кўра, нисбатнинг энг мақбул қиймати $H_{\text{ҳавза}}/D_{\text{ҳавза}}=1$ эканлиги аниқланди;

✓ Чиқиш туйнуги диаметри ва ҳавза диаметри ўртасидаги муносабатга кўра, нисбатнинг энг мақбул қиймати $d_{\text{туй.}}/D_{\text{ҳавза}}=0,16$ эканлиги аниқланди;

✓ Сув кириш канали кенглиги ва ҳавза диаметри ўртасидаги муносабатга кўра, нисбатнинг энг мақбул қиймати $K_{\text{кенг}}/D_{\text{ҳавза}}=0,6$ эканлиги аниқланди;

✓ Сув кириш канали чуқурлиги ва ҳавза баландлиги ўртасидаги муносабатга кўра, нисбатнинг энг мақбул қиймати $b_{\text{чуқ.}}/H_{\text{ҳавза}}=0,7$ эканлиги аниқланди.

АДАБИЁТЛАР

1. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2022 йил 28 январдаги “2022 — 2026 йилларга мўлжалланган янги Ўзбекистоннинг тараққиёт стратегияси тўғрисида”ги ПФ-60 сонли фармони.

2. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 22 августдаги «Иқтисодиёт тармоқлари ва ижтимоий соҳанинг энергия самарадорлигини ошириш, энергия тежовчи технологияларни жорий этиш ва қайта тикланувчи энергия манбаларини ривожлантиришнинг тезкор чора-тадбирлари тўғрисида» ги ПҚ-4422-сонли қарори.

3. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2022 йил 9 сентябрдаги «Энергия тежовчи технологияларни жорий қилиш ва кичик қувватли қайта тикланувчи энергия манбаларини ривожлантириш бўйича қўшимча чора-тадбирлар тўғрисида»ги ПФ-220-сонли фармони.

4. А.Б.Мамаджанов. Инновационный метод выработки электроэнергии с использованием гравитационной водоворотной турбины. НамМТИ илмий-техника журналы, махсус сон №1, 2019 234-238 бетлар.

5. А.Б.Мамаджанов. Гравитацион гирдобли микрогидроэлектр станция-муқобил ва қайта тикланувчи энергия манбаси сифатида. Ўзбекгидроэнергетика” илмий-техник журналы, 2020 йил №4, 12-13 бетлар.

6. А.Б.Мамаджанов. Гравитацион гирдобли микрогидроэлектр станция параметрларини тадқиқ қилиш. Энергия ва ресурс тежаш муаммолари журналы, 2020 йил, № 3-4.

7. А.Б.Мамаджанов, З.Д.Хуррамова, А.Ф.Абдуллажонов. Особенности работы водоворотной турбины микро ГЭС ”Талим сифатини оширишда инновацион таълим технологияларининг ўрни: муаммо ва ечимлар“ мавзусида Республика миқёсидаги илмий-амалий конференция материаллар тўплами Наманган-2019, 117-120 бетлар.

8. А.Б.Мамаджанов. Сув айлантирувчи микроГЭС параметрларини амалий асослаш. ”Муқобил энергия манбаларидан фойдаланишнинг жорий ҳолати ва истиқболлари“ мавзусидаги Республика миқёсидаги илмий амалий конференция материаллари тўплами. Наманган-2020, 235-239 бетлар.

9. А.Б.Мамаджанов, Ж.И.Хусаинов. гидроэнергетиканинг мамалакат иқтисодиётида тутган ўрни, ундан фойдаланиш ҳолати ва истиқболлари. ”Муқобил

энергия манбаларидан фойдаланишнинг жорий ҳолати ва истиқболлари“ мавзусидаги Республика миқёсидаги илмий амалий конференция материаллари тўплами. Наманган-2020, 80-82 бетлар.

10. Zotloeterer turbine. [Online]. [http://www.zotloeterer.com/welcome/gravitation water vortex power plants zotloeterer-turbine](http://www.zotloeterer.com/welcome/gravitation%20water%20vortex%20power%20plants%20zotloeterer-turbine).

11. M J Khan, M T Iqbal, and J E Quaicoe, "River current energy conversion systems: progress, prospects and challenges," *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, vol. 12, pp. 2177-2193, 2008.

12. N. Koirala et al., "Review of low head turbines system of Nepal for rural electrification," in *2017 IEEE 6th International Conference on Renewable Energy Research and Applications (ICRERA)*, 2017: IEEE, pp. 861-869.

13. R. Dhakal et al., "Technical and economic prospects for the site implementation of a gravitational water vortex power plant in Nepal," in *2016 IEEE International Conference on Renewable Energy Research and Applications (ICRERA)*, 2016: IEEE, pp. 1001-1006.

14. Dhakal et al., "Computational and experimental investigation of runner for gravitational water vortex power plant," *IEEE 6th International Conference on Renewable Energy, 2017 Research and Applications (ICRERA)*, 2017: IEEE, pp. 365-373.

15. C. Power, A. McNabola, and P. Coughlan, "A Parametric Experimental Investigation of the Operating Conditions of Gravitational Vortex Hydropower (GVHP)," *J. Clean Energy Technol.*, vol. 4, no. 2, pp. 112–119, 2015.

16. Anjali Mohanan, "Power Generation with Simultaneous Aeration using a Gravity Vortex Turbine," *International Journal of Scientific & Engineering Research*, vol. 7, no. 2, February 2016.

17. A H Elbatran, H M Shabara, O B Yaakob, and M Ahmed Yasser, "Operation, Performance and Economic Analysis of Low Head Micro-Hydropower Turbines for Rural and Remote Areas: A Review," *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, vol. 43, pp. 40-50, 2015.

18. Aravind Venukumar, "Artificial Vortex (ArVo) Power Generation- An Innovative Micro Hydroelectric Power Generation Scheme," in *Global Humanitarian Technology Conference: South Asia Satellite (GHTC-SAS) IEEE* 53-57, 2013.

19. M Ahmad Yasser, H M Shabara, O B Yaaqob, and A H Elbatran, "CFD Simulation of Water Gravitation Vortex Pool Flow for Mini Hydropower Plants," *Jurnal Teknologi (Sciences & Engineering)*, vol. 74, no. 5, pp. 77–81, 2015.

20. S Wanchat and R Suntivarakorn, "Preliminary Design of Vortex Pool for Electrical Generation," *Journal of Computational and Theoretical Nanoscience*, vol. 13, no. 1, pp. 173–177, January 2011.

УДК 666.3.046.4.666.36

PHYSICO-CHEMICAL PROCESSES OF FORMATION OF ALUMINOSILICATE CERAMICS

Valieva Gulshan Fayzimuradovna

NamECI, (PhD) dosent, gulshanvaliyeva@mail.ru, тел.93-266-76-71

Annotation. The article presents the physical and chemical processes that occur during the formation of aluminosilicate ceramics during firing. The results of the study of the formation

of mullite during the heat treatment of kaolin and the effect of mineralizers on the formation of primary and secondary mullite are presented.

It is established that during the firing process, kaolinite turns into primary mullite. Secondary mullite in the form of needles crystallizes from small crystals of mullite in contact with the glassy phase during cooling. In exceptionally pure kaolins, the formation of secondary mullite is not observed.

Аннотация. Мақоллада отиш paytida aluminosilikat keramika hosil bo'lishi paytida sodir bo'ladigan fizik -kimyoviy jarayonlar keltirilgan. Kaolinni issiqlik bilan ishlov berish jarayonida mullitning paydo bo'lishi va mineralizatorlarning birlamchi va ikkilamchi mullit hosil bo'lishiga ta'sirini o'rganish natijalari keltirilgan.

Qovurish jarayonida kaolinit birlamchi mullitga aylanishi aniqlandi. Igna shaklidagi ikkilamchi mullit soviganida oynali fazaga tegib, kichik mullit kristallaridan kristallanadi. Ikkilamchi mullit juda toza kaolinlarda kuzatilmaydi.

Аннотация. В статье представлены физико-химические процессы, протекающие при формировании алюмосиликатной керамики при обжиге. Представлены результаты исследования образования муллита при термообработке каолина и влияния минерализаторов на образование первичного и вторичного муллита.

Установлено, что в процессе обжига каолинит превращается в первичный муллит. Вторичный муллит в виде иголок кристаллизуется из мелких кристаллов муллита, контактирующих со стеклообразной фазой при охлаждении. В исключительно чистых каолинах образования вторичного муллита не наблюдается.

Калит сўзлар. Kaolinit, aluminosilikat keramika, birlamchi va ikkilamchi mullit, mineralizatorlar, qovurish, sinterlash, rentgen diffraksiyasi, elektron mikroskopi, IQ spektroskopiyasi, termal tahlil.

Ключевые слова. Каолинит, алюмосиликатная керамика, первичный и вторичный муллит, минерализаторы, обжиг, спекание, рентгенография, электронная микроскопия, ИК-спектроскопия, термический анализ.

Keywords. Kaolinite, aluminosilicate ceramics, primary and secondary mullite, mineralizers, roasting, sintering, radiography, electron microscopy, IR spectroscopy, thermal analysis.

Introduction. According to numerous studies, the physical and technical properties of aluminosilicate ceramics are determined by its structure and phase composition. By exerting a directed effect on the phase composition and structure, it is possible to obtain aluminosilicate ceramics with improved properties. The formation of the ceramic structure occurs during high-temperature firing, as a result of sintering, and is a heterogeneous system consisting of a crystalline, gas and glassy phase that fills the gaps between the crystals [1,2,3].

The use of new mineral raw materials makes it possible to synthesize aluminosilicate ceramics, the structure of which differs from the structure of ceramics of the classical composition. In this regard, research in the field of the formation of aluminosilicate ceramics and the study of the formation of the structure, the determination of the phase composition occupy an important place in the science of aluminosilicate ceramics.

The main stage of the technology of ceramic materials is sintering, which ultimately determines their structure and properties. This process proceeds by solid-phase or liquid-phase mechanisms. The most common method is liquid-phase synthesis, in which the liquid phase does not interact and reacts with the solid phase.

Most of the aluminosilicate ceramics used for the manufacture of products for various technical and economic purposes are obtained due to the interaction of the liquid and solid

phases formed during firing.

The primary raw materials of aluminosilicate ceramics are mainly clay materials, quartz, feldspar and various mineralizers. The study of the properties and nature of the interaction of components at high temperatures allows us to establish the physico-chemical processes that determine the formation of the structure of a ceramic material.

The main one for understanding complex physico-chemical processes during sintering of aluminosilicate materials, in particular porcelain, is the results of studies conducted by modern methods of radiography, infrared spectroscopy, raster electron microscopy, often in combination with chemical analysis and X-ray fluorescence [4].

One of the crystal – forming components in the structure of many ceramic materials is kaolinite, which undergoes complex structural and phase transformations during heat treatment. During the firing of kaolinite, its dehydration occurs in the region of 550-650 °C, the final products are mullite and cristobalite. The equation of the kaolinite decomposition reaction:



not reflect the complexity of the processes taking place [5].

In [6], the X-ray method was used to detect amorphized kaolinite under heating, and then spinel, and the orientation of their crystals was revealed. More recent studies have confirmed and supplemented the proposed scheme.

According to [7], the decomposition of kaolinite during heating is accompanied by the breaking of Al – O – OH bonds, a change in Si – O – Al bonds, the appearance of Al⁺³ in the quadruple coordination, as indicated by a band in the region of 750 cm⁻¹ at 500-550 °C. The destruction of the octahedral coordination of Al⁺³ corresponds to the curves of the radial distribution of the electron density, constructed according to high-temperature X-ray analysis (they lack a maximum with a distance of 0.194 nm, corresponding to the Al – O bond). At the same time, an increase in the length of the Si – O bond was observed.

Research methods. Currently, there is a unity of views on the issue of the formation and structural state of kaolinite. However, the ideas about the degree of amorphization of the dehydrated product with separation into SiO₂ and Al₂O₃ oxides, about the composition of the resulting spinel (whether it is aluminosilicate or purely alumina), about the cause of the first exothermic effect remain debatable.

According to IR spectroscopy and radiography [8], most of the silica released during the formation of mullite during the firing of kaolinite is in an amorphous state. When the temperature rises to 1200 °C, it crystallizes, and first a mixed-layered tridymite-cristobalite phase is formed, which, with increasing temperature, tends to order the structure according to the type of cristobalite. In the temperature range of 1400-1500 °C, amorphous silica quickly dissolves.

Impurities have a significant effect on the high-temperature reactions of kaolinite. CaO and K₂O were introduced into kaolinite samples with ordered and disordered structures in the form of nitrates, mixed with a vibrating mill in the presence of alumina balls and isopropyl alcohol, then dried at 110 °C for 24 hours. The first exothermic peak on the DTA curves (20-1500 °C, speed 10 deg/min) corresponds to the appearance of crystallization centers, the second - at 1275 °C - is the result of the rapid growth of mullite crystals due to dissolution – precipitation, contributing to the formation of an amorphous phase rich in SiO₂. The third exothermic peak at 1460 °C corresponds to the crystallization and growth of cristobalite crystals.

When K₂O additives are introduced, solid-phase reactions occur along the boundaries of the metacristobalite grains with the formation of a compound reacting with the amorphous phase

and the release of a modified melt. In this process, corresponding to the second exothermic peak, K_2O passes into an amorphous phase rich in SiO_2 , which accelerates the growth of mullite crystals in the case of a lower temperature. Finally, a large amount of K_2O accelerates the crystallization and growth of cristobalite crystals, which in turn causes the appearance of a third exothermic peak merging with the second peak. The mullitization of kaolinite depends on the degree of migration of various cations into the crystal lattice [9]. The influence of the bond strength between the cation and oxygen on the formation of mullite has been established. The yield of mullite increases during firing in a gas medium – nitrogen, hydrogen, in a vacuum or in water vapor (compared to firing in air).

Discussion. The influence of the nature of impurities in kaolins of various deposits on the recrystallization of primary mullite into secondary and on the sinterability of these kaolins has been studied [10]. Samples were pressed from the initial kaolins and burned in an electric furnace at 1200, 1300, 1400 °C. The longer firing in the tunnel furnace and the reducing atmosphere in it caused the complete sintering of the samples and the formation of a large amount of liquid phase in them. Using electron microscopic analysis, it is shown that during the firing process, kaolinite turns into primary mullite. The secondary mullite in the form of needles crystallizes from the vitreous phase during cooling. In exceptionally pure kaolins, the formation of secondary mullite is not observed.

The formation of mullite during clay firing is significantly affected by mineralizers- H_3BO_3 , MnO_2 , $CaCl_2$, $NaCl$ and $RbCl$ [11]. According to the effectiveness of the effect on the output of mullite, they are arranged as follows: $MnO_2 > H_3BO_3 > CaCl_2 > NaCl > RbCl$.

Mineralizers significantly change the course of the process, sometimes up to the formation of various phases-spinel or mullite. Thus, CaO contributes to the crystallization of mullite, whereas spinel is formed in the presence of MoO [12].

The effect of mineralizers depends on the nature of the compound being introduced: fluorides of alkaline elements reduce the yield of mullite, sulfates and chlorides of these elements increase [13].

Additives of fluoride and lithium carbonate reduce the crystallization temperature of mullite to 550 °C. Similarly, the effect of aluminum fluoride, the introduction of which in an amount of 10 wt, % contributes to the formation of mullite already 660 °C. The intensification of the formation of mullite in the presence of AlF_3 is explained by the fact that at 300-600 °C the mineralizer interacts with kaolinite, as a result SiO_2 is removed from the ceramics in the form of the compound $Al_2Si_2O_3 (OAlF_2)_4$ and the equilibrium shifts towards the crystallization of mullite [14].

The influence of TiO_2 , Fe_2O_3 , Na_2O and K_2O , usually present as impurities in kaolinite, on the formation of mullite is considered in [15]. Needle-shaped mullite crystallizes as a result of melting SiO_2 from kaolinite, while a number of natural impurities are retained in its crystals. According to the authors, Fe_2O_3 is the only additive that forms a solid solution with mullite.

The yield of mullite at 1000 °C increases with the introduction of additives [16]. Thus, the amount of mullite determined by X-ray analysis in samples containing 20 mol.% of additives and calcined at 1000 °C for 90 days were 8.7% of pure kaolin; with the addition of Li_2O -16.5; LiF -19.7; MgF_2 -20.7; MgO -22.5; CuF_2 -27.7; CuO -29.3 mol.%. The kinetic curves of mullite formation are described by the Tamman equation:

$$\alpha = A + B \ln \lg \tau, \text{ where } \alpha \text{ is the output of the mullite, mol.\% ;}$$

τ – time, h;

A and B-constants.

The values of A increase in the order of enumeration of the named additives from 5.1 to

20.8; the constant B for kaolin without additives is 1.5, for the rest of the samples-in the range of 3-3.6. After reaching some time τ , the output of mullite stops at a stable value of a_c .

The introduction of CaO also increases the yield of mullite, but the temperature of the second peak shifts towards higher temperatures. When approaching thermodynamic equilibrium, the amorphous phase in the primary grains of amorphized kaolinite is enriched with the introduced oxides. Accordingly, the cristobalite formed inside the primary kaolinite grains passes into the melt. Increasing the amount of additives accelerates the dissolution of cristobalite. If the amount of additives, the temperature and the duration of the reaction are sufficient, all the cristobalite is dissolved, and the final equilibrium composition contains only mullite and a liquid phase, which, upon cooling, solidifies into a vitreous phase with the possible deposition of secondary mullite.

The degree of transformation of kaolinite into mullite during kaolin firing was determined by the random balance method [17], with the help of which the influence of 28 factors, including 26 mineralizer additives, was estimated. It is found that the degree of transformation increases with an increase in the firing temperature, the holding time, the content of additives MgO, Cr₂O₃, K₂CO₃ decreases with an increase in the concentration of additives CaF₂, Na₂SiF₆. The method used made it possible to distinguish two pair interactions that affect the degree of transformation, namely (MgSO₄ with B₂O₃) and (MnO with P₂O₅).

The mechanism of mullite formation in low-quality kaolin (agalmatolite) containing 15.1 serecite, 19.6 kaolinite, 38.5 quartz and 26.0 wt.% pyrophyllite with the addition of 5.2 wt.% of the mineralizer LiF. Tablets compressed from agalmatolite powder with a particle size of less than 2 microns were fired at 700-1200 °C for 90 days. The dependence between the amount of mullite and the duration of firing is established. Using the DTA method and X-ray diffraction, it is shown that the crystallization reaction of mullite in agalmatolite with the addition of a mineralizer at low temperatures occurs through the formation of the Al – Si – spinel phase.

Conclusion. The analysis of the research results allowed us to express the following provisions that are of practical importance for the production of porcelain; slowing down the process of formation of primary mullite from kaolinite leads to crystallization of mainly secondary mullite, which lowers the sintering temperature of the material, but at the same time increases the probability of its burnout. To increase the content of mullite in aluminosilicate ceramics, the presence of its nuclei in the feedstock is of great importance, in this regard, a positive effect is achieved by introducing porcelain fight and burnt kaolin into the charge.

REFERENCES

1. Iqbal Y., Lee W.E. Fired Porcelain Microstructures Revisited. Journ. Amer. Ceram. Soc. 1999. Vol. 82. № 12. P. 3584-3590.
2. Pask J.A., Tomsia A.P. Formation of Mullite from Sol-Gel Miktures and Kaolinite. Journ. Amer. Ceram. Soc. 1991. Vol. 74. № 10. P. 2367-2373.
3. Wei W.C., Halloran J.W. Phase Transformation of Diphasic Aluminosilicate Gels. Journ. Amer. Ceram. Soc. 1988. Vol. 71. № 3. P. 166-172.
4. Budnikov P. P., Gevorkyan H. O. Roasting of porcelain. M.:, Stroyizdat. 1972. 111с.
5. Moroz I. H. Thermal transformations of kaolinite. Electrical industry. Scientific and Technicalcollection of Electrical materials. 1983. No. 7, p. 13-16.
6. Brindley G.W., Nakahlra M. Kaollnlte - Mullite Reaktion Series:II. Metakaolin_Journ. Amer. Ceram. Soc._1959._Vol.42. _N 7._pp.314-318.
7. Moroz I. Kh., Valeev H. S. Study of structural and phase changes occurring during

secondary firing of kaolinite by IR spectroscopy and radiography methods. Journal of Applied Spectroscopy. 1976. Vol. 25. No. 2. pp. 281-288.

8. Johnson S.M., Pase I.A., Moge J.S. Influence of impurities on high temperature reactions of kaolinite. Amtr. Ceram. Soc. 1982. v. 65. № 1. P.31-35.

9. Pavlov V.F. Physico-chemical bases of firing of construction ceramics products. Moscow: Stroyizdat. 1977. 240 p.

10. Schuller K.H. Kristallisation von Sekundermullite beim Brennen von Kaolinen unterschiedlicher Reinheit. Ber. Dtsch. Keram. Ges. 1978. B.55. № 2. S. 52 – 55.

11. Kiselev I. M., Dutkina I. I. study of the influence of mineralizers on the formation of mullite during clay firing. Cheboksary. 1977. 24 p. - Dep. In ONITEChem. 10.06.77. № 1243.

12. Bulens M., Delmon B. The exothermic reaction of metakaolinite in the presence of mineralizers. Clay and clay minerals. 1977. V. 25. № 4. P.271-277.

13. Chandhuri S.P. Induced mullitization of kaolinite. Trans. Brit. Ceram. Soc. 1977. V. 76. № 5. P. 113 – 120.

14. Jocsei B.P. The role of mineralizers in some processes of silicate chemistry. Interceram. 1980. V. 29. № 3. P. 392 – 397.

15. Johnson S.M., Pask J.A. Role of impurities on formation of mullite from kaolinite and Al₂O₃ – SiO₂ mixtures. Amer. Ceram. Soc. Bull. 1982. V.61. № 8. P.838 – 842.

16. Oyamoda R., Sumi K. Муллитизация северокорейского каолина при 1000 °C. Yogyo kyokaishi. J. Ceram. Soc. Jap. 1982. V.90. № 1044. P. 481 – 484.

УДК 666.3.046.4.666.36

ЭЛЕКТРОКЕРАМИК МАТЕРИАЛЛАР ТАРКИБИНИ ИШЛАБ ЧИҚИШ ВА НАМУНАЛАРНИНГ ТУРЛИ ҲАРОРАТЛАРДА СТРУКТУРА ВА ХОССАЛАРИНИ ТАДҚИҚ ЭТИШ

Валиева Гулшан Файзимурадовна
НамМҚИ (PhD), gulshanvaliyeva@mail.ru, тел.93-266-76-71

Аннотация. Маҳаллий хомашё ва глинозем таркибли саноат чиқиндилари асосидаги композицион электрокерамик материаллар кимёвий, физик-механик ва диэлектрик хусусиятларини тадқиқ этиш ва таркибини ишлаб чиқиш натижалари келтирилган.

Аннотация. Представлены результаты исследований и разработок состава химических, физико-механических и диэлектрических свойств композиционных электрокерамических материалов на основе бытового сырья и промышленных отходов глиноземистого состава.

Annotation. The results of the research and development of the composition of the chemical, physico-mechanical and dielectric properties of domestic raw materials and industrial waste-based compositional Electroceramic materials with a glynosemic composition are presented.

Калит сўзлар. Глинозем, лейкократли гранит, Каттарқўрғон бентонити, Қорақалпоқ тальки, Ангрэн каолин, Шуртангаз-кимё комплекси глиноземли чиқиндиси, электрокерамика.

Ключевые слова. Глинозем, лейкократовый гранит, крупнозернистый бентонит, крупнозернистый тальк, ангрэнский каолин, Шуртангаз-глиноземитовые отходы

химического комплекса, электрокерамика.

Keywords. Glynozem, leukocratic granite, largescale bentonite, largescale talc, Angren kaolin, Shurtangaz-chemical complex glynozemite waste, electroceramics.

Кириш. Республикамизда охирги йилларда кимё саноати корхоналарини модернизация қилиш, рақобатбардош маҳсулотлар турлари ва ҳажмини кенгайтириш, маҳаллий хомашё ва корхона чиқиндиларидан керамик материаллар ишлаб чиқариш технологияларини ривожлантириш бўйича илмий тадқиқотлар олиб борилиб, муайян натижаларга эришилмоқда. Янги Ўзбекистонни янада ривожлантириш бўйича тараққиёт стратегиясида “Саноатни сифат жиҳатдан янги босқичга кўтариш, маҳаллий хомашё манбаларини чуқур қайта ишлаш, тайёр маҳсулотлар ишлаб чиқаришни жадаллаштириш, янги турдаги маҳсулотлар ва технологияларни ўзлаштириш” бўйича муҳим вазифалар белгилаб берилган. Бу борада, жумладан, маҳаллий хомашё ва глиноземли саноат чиқиндиси асосида юқори керамик-технологик ва диэлектрик хоссаларга эга бўлган композицион электрокерамика материалларнинг таркиби ва олиш технологиясини яратиш муҳим аҳамиятга эга.

Асосий қисм. Электрокерамик материалларни ишлаб чиқишда пластик ва қайноқ қуйиш усуллари кенг қўлланилади. Мавжуд имкониятлардан келиб чиқиб, ушбу ишда пластик усулида қолиплашдан фойдаланилган.

Синов намуналарининг шихта таркибларини аниқлашда адабиётларда келтирилган маълумотлар ва бошланғич хомашё материалларининг кимё-минералогик таркибига асосланилган. Синов намуналарининг шихта таркиблари 1-жадвалда келтирилган.

1-жадвал

Электрокерамик композицион массанинг шихта таркиби

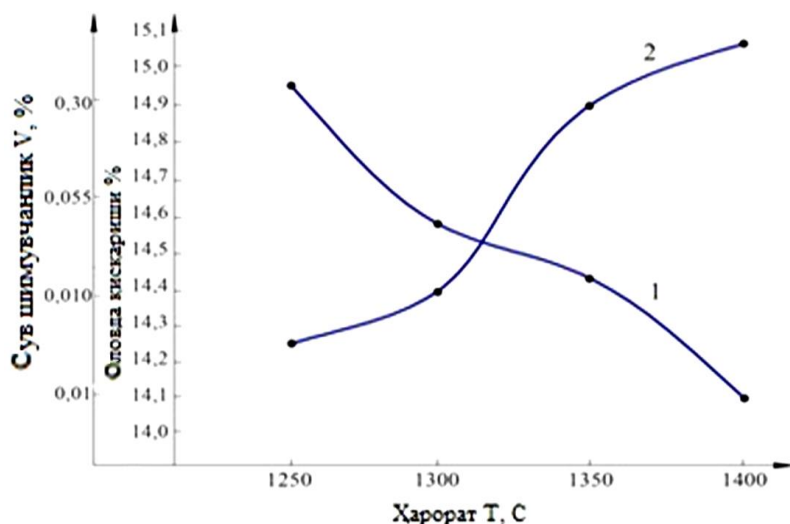
Компонентлар номланиши	Масса индекси					
	КК-1	КК-2	КК-3	КК-9	КК-12	КК-13
Ангрен каолин	40	42	45	46	47	48
“Высотное” лейкократли гранит	32	30	28	22	20	18
“Сыпки” доломити	14	10	8	12	14	16
Шуртангаз-кимё комплекси глиноземли чиқиндиси	6	8	10	8	10	12
Қорақалпоқ тальки	8	9	6	5	4	3
Катгаркўрғон бентонити	2	2	2	4	4	4
BaCO ₃	1	1	1	1	1	1

Пишириш жараёнида тальк таркибидаги намликнинг камайиши ҳисобига массанинг жадал қисқариши ҳосил бўлади. Массанинг жадавл қисқаришини олдини олиш учун талькни бошланғич пишириш жараёни амалга оширилди. Глинозем таркибли чиқиндидан ҳам металл қолдиқлари ва хромни йўқ қилиш мақсадида бошланғич пишириш жараёни ўтказилган.

Бунинг учун тальк ва глинозем таркибли чиқинди 1-2 мм ўлчамгача майдаланган сўнгра лаборатория печида 1350⁰С да пиширилган.

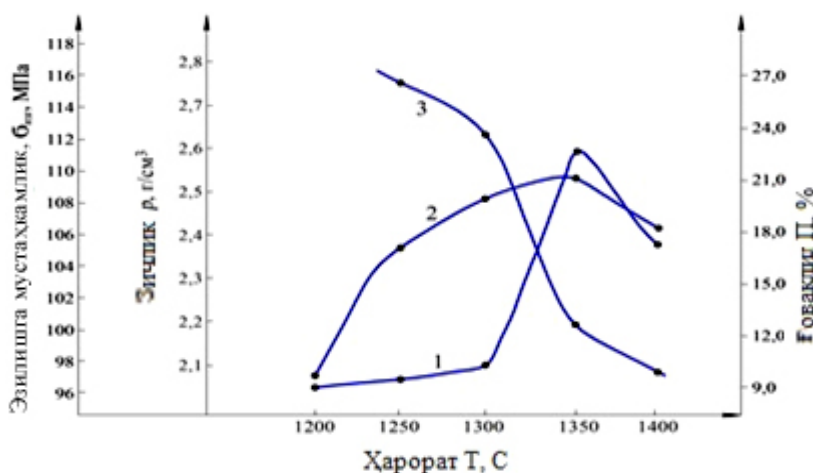
Синов намуналари лаборатория шароитида пластик массалардан қолиплаш усулида тайёрланган ва 1250, 1300, 1350, 1400⁰С ҳароратда пиширилган.

Электрокерамик композицияларнинг пишиш жараёни қисман, яъни пишиш ҳароратига боғлиқ равишда керамик-технологик хусусиятларнинг ўзгариш ҳаракатини аниқлаш йўли билан ўрганилган, ўрганишлар натижалари 1 ва 2-расмларда кўрсатилган.



1-расм. Сув шимувчанлик (1) ва оловда қисқаришнинг (2) КК-12 намуна массасини пишириш ҳароратига боғлиқлиги

1-расмдан кўриниб турибдики, пишиш ҳарорати ошиши билан сув шимувчанлиги камаяди ва намунанинг оловда қисқариши ортади, бунда ҳароратнинг кўтарилиши билан шишасимон фазанинг миқдори отиб боради ва ғовакларни тўлдиради, натижада зичлашиш ва қаттиқлашишга олиб келади.



2-расм. Эзилишга мустаҳкамлик (1), зичлик (2) ва ғовакликнинг (3) пишиш ҳароратига боғлиқлиги

2-расмдан кўриниб турибдики, пишириш ҳароратининг ошиши билан ғоваклик пасаяди ва материалнинг зичлиги ошади, бу енгил эрувчан компонентларни эриши натижасида ҳосил бўлган шишасимон фаза зарралар орасидаги бўшлиқни тўлдиради ва бу материалнинг мустаҳкамлигини ортишига олиб келади.

Керамика-технологик ва диэлектрик хоссаларини аниқлаш усули бўйича амалга оширилди, унинг натижалари 2 ва 3-жадвалларда кўрсатилган.

2-жадвал

Электркерамик намуналарининг керамик-технологик хоссалари

Курсаткичларнинг номи	Пишиш ҳарорати, °C	Масса индекси				
		КК-1	КК-2	КК-9	КК-12	КК-13
Эзилишга мустаҳкамлик, МПа	1250	86,70	95,23	92,38	96,48	94,13
	1300	89,53	97,35	94,17	98,70	96,32
	1350	105,23	108,28	110,2	119,4	112,2
	1400	83,32	94,78	95,37	98,84	96,19

Зичлик, г/см ³	1250	2,30	2,32	2,32	2,36	2,38
	1300	2,44	2,45	2,46	2,48	2,43
	1350	2,48	2,47	2,47	2,51	2,48
	1400	2,44	2,41	2,45	2,43	2,42
Сув шимувчанлик, %	1250	0,235	0,366	0,386	0,597	0,394
	1300	0,063	0,065	0,061	0,049	0,055
	1350	0,029	0,019	0,018	0,004	0,017
	1400	0,08	0,009	0,12	0,001	0,011
Оловда қисқариши, %	1250	14,65	12,26	14,82	12,35	14,25
	1300	14,08	14,13	15,34	14,66	14,45
	1350	14,12	14,36	15,48	14,84	14,96
	1400	15,75	14,46	15,56	14,92	15,08

3-жадвал

Электркерамик намуналарининг диэлектрик хоссалари

Курсаткичларнинг номи	Пишиш харорати, ° С	Масса индекси				
		КК-4	КК-5	КК-9	КК-12	КК-13
Электр қуввати, кв/мм	1350	27,3	27,2	27,7	28,1	29,2
Диэлектрик йўқотиш тангенси, $\text{tg}\delta \cdot 10^{-3}$	1350	22	23	22	22	21
Солиштирма ҳажм электр қаршилиги, $\cdot 10^{13}$ ом·см	1350	5,18	4,31	6,7	5,28	7,2
Диэлектрик сингдирувчанлик, 50Гц да	1350	5	6	6	5	7
Ҳароратга чидамлилиқ, камида	1350	169	172	176	182	186

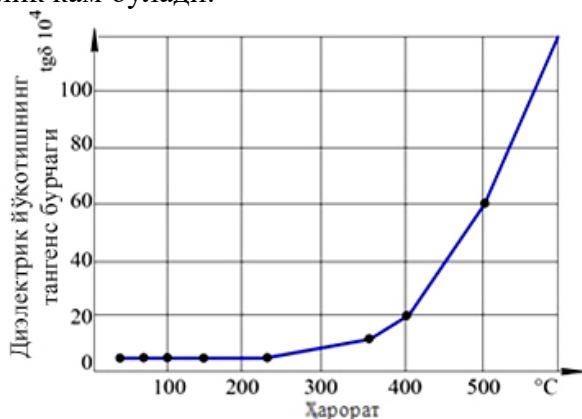
Кўпгина адабий манбалардан маълумки, материалларнинг хусусиятлари ҳароратнинг ошиши билан ёмонлашади. Хусусиятларнинг ёмонлашиши кўплаб омилларга ва кўп даражада электркерамик материалларнинг таркибига боғлиқ. Шу муносабат билан, биз ушбу ишда диэлектрик ўтказувчанлиги ва диэлектрик йўқотиши ҳамда солиштирма ҳажм қаршилигининг пишиш ҳароратига боғлиқлигини ўргандик.

Материалнинг диэлектрик ўтказувчанлиги ҳарорат ортиши билан ортади, диэлектрик йўқотиш бурчак тангенси 300° ҳароратгача бироз ортади, кейин ҳарорат ошиши билан кескин ортиши аниқланди (3-расм). Бу ҳароратнинг ошиши билан, биринчи навбатда, материал қизиб кетиши ва материалнинг ичида қутбланиш ва зарядлар ҳаракатининг кучайиши билан изоҳланади, бунинг натижасида диэлектрик ичидаги электр энергияси материални иситиш ва зарядлар ҳаракати учун сарфланади.

Пишиш ҳароратининг ортиши билан ўзига хос ҳажмли электр қаршилиги сезиларли даражада камади. Электр токининг частотасини ошириш материалнинг хусусиятларига таъсир қилади. КК-12 таркибининг ўтказувчанлиги (ϵ) ва диэлектрик йўқотиш бурчак тангенси ($\text{tg}\delta$) 0,3-30 мГц частота диапазонидаги электр токининг частотасига боғлиқлиги ўрганилди (4-расм).

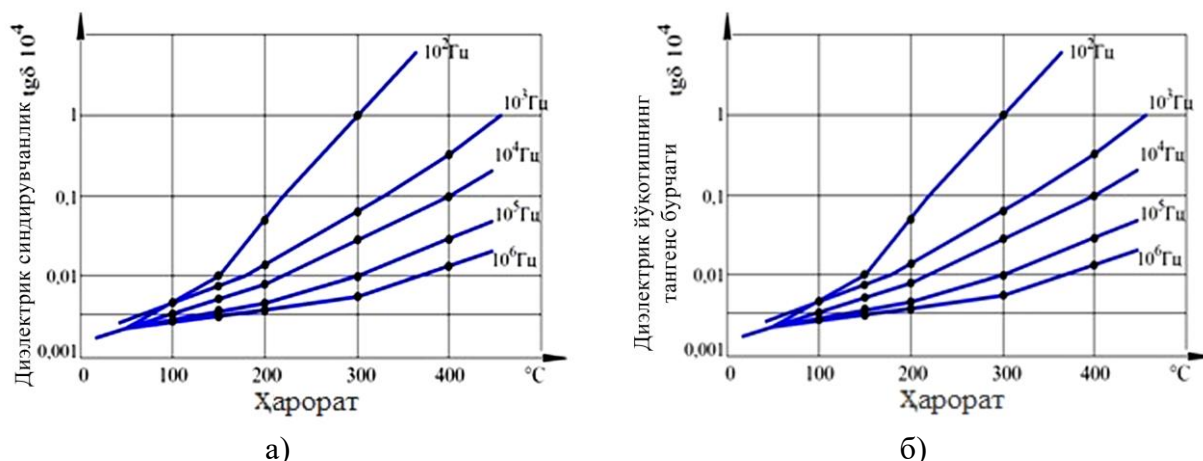
Электр токи частотасининг ошиши диэлектрик йўқотишнинг тангенс бурчаги ва диэлектрик сингдирувчанлигини пасайишига олиб келади. Бундан ташқари электр токининг частотаси қанчалик катта бўлса, бу параметрларнинг ҳароратга боғлиқлиги

шунчалик кам бўлади.



3-расм. Диелектрик йўқотишнинг тангенс бурчагини ҳароратга боғлиқлиги

Синов намуналарининг фазали таркиби алоҳида аҳамиятга эга бўлади, чунки эксплуатацион хусусиятлар ушбу таркибларга боғлиқ. Синов намуналарининг фазали таркиби рентгенструктура, петрографик ва электрон-микроскопик таҳлил усулларида аниқланган.



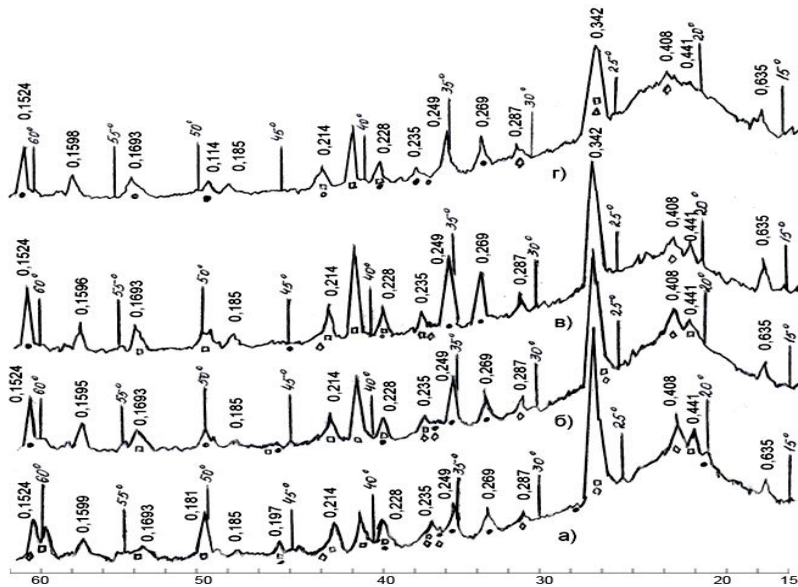
4-расм. Намуналарнинг диелектрик сингровчанлиги (а) ва диелектрик йўқотишнинг тангенс бурчагини (б) ток частотаси ва ҳароратга боғлиқлиги

Саноат чиқиндилари ва маҳаллий хомашёлар асосидаги 1250, 1300, 1350, 1400°C ҳароратларда намуналарининг фаза таркибининг рентгенографик таҳлили ўтказилди. КК-12 масса намуналарининг рентгенограммаси 5-расмда кўрсатилган.

Ишлаб чиқарилган электрокерамик композицион массаларни таркибини рентгенографик таҳлил усули билан ўрганиш шуни кўрсатдики ишлаб чиқарилган электрокерамик композиция фаза таркиби муллит, кварц, кристобалит кристал фазаларидан иборатлиги ҳамда аморф шишасимон фаза мавжудлигини кўрсатди.

Намуналарнинг петрографик таҳлили поляризацияли ёруғликда шаффоф шлифлар ва кукунли препаратларда иммерсион усулда тадқиқ этилди.

1250°C ҳароратда пиширилган намуналар ҳажми бир жинсли бўлмаган, дағал донали тузилишга эга бўлиб, мавжуд шишасимон фаза ҳажм бўйлаб бирлашади, унда 2-3 мкм ҳажмдаги дондор муллит тақсимланади. Намунада ўлчами 25-30 мкм бўлган ғоваклар бор, лекин бу ғоваклар сони камайиб боради, кварц $N_e = 1,552$ бўлган бўлакчалар кўринишида аниқ шаклга эга эмас; четларида $N_o = 1,540$ эриган, эриш қалинлиги 3-5 мкм. Ҳажм жиҳатдан кварцнинг маълум миқдори $N_e = 1,484$; $N_o = 1,487$ кристобалитга ўтганлиги аниқланган (6 а-расм).

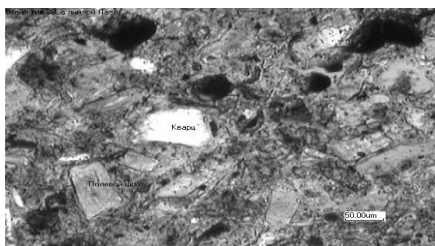


а) 1250; б) 1300; в) 1350;
г) 1400⁰С.

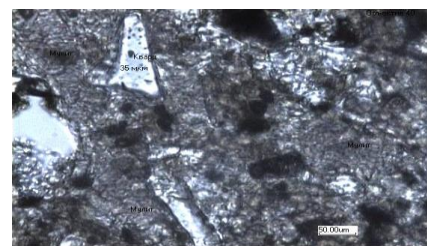
**5-расм. КК-12 массаси
синов намуналарининг
рентгенограммаси**

б б - расмдан кўриниб турибдики, 1300⁰С ҳароратда пиширилган намуналарнинг қуйма таркибиде кварц доналари мавжуд бўлиб, максимал ўлчами 20 мкм, майда кварц доналари тўлиқ эриган ва эриган қиррасининг қалинлиги ошиб 12-14 мкм ни ташкил этади, кварцнинг бир қисми кристобалитга ўтади. Шишасимон фаза ҳажм бўйлаб тарқалган, донадор муллит миқдори кўпайган. Асосий қисми майда доначали таркибга эга, зичлиги юқори, ғовак ўлчамлари қисқарганлиги аниқланган.

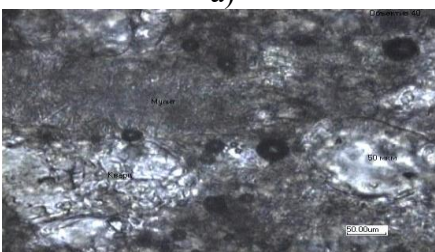
1350⁰С ҳароратда пиширилган намунанинг структура-текстура хусусиятлари бв расмда келтирилган. Фазаси умумий равишда тенг тақсимланган, ғовақлар таркиби камайган. Намуна яхши тузилишга эга. Кварцнинг майда доначалари шишасимон эриган, кварцнинг йирик доначалари четларида эриган, уларнинг қалинлиги 12-14 мкм. Кварцнинг бир қисми кристобалитга ўтади.



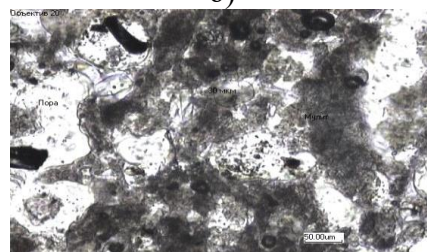
а)



б)



в)



г)

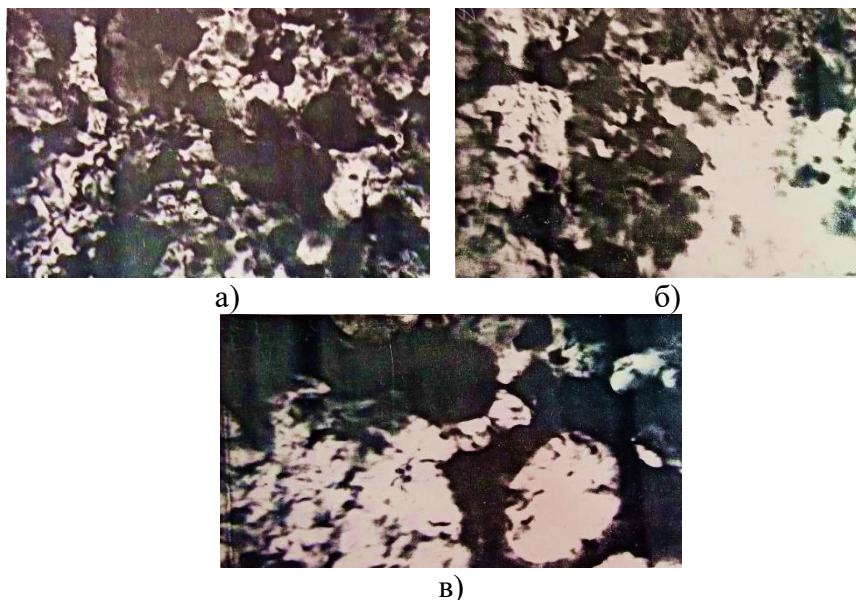
а) 1250⁰С; б) 1300⁰С; в) 1350⁰С; г) 1400⁰С.

**6-расм. Турли хил ҳароратларда пиширилган КК-12 намунанинг
микрофотографияси**

6 г - расмдан кўриниб турибдики, 1400°C ҳароратда пиширилган намунанинг асосий қисми кўнғир шишасимон (изотропен) кўринишда, шишасимон фазасининг миқдори анча кўп, унинг четларида куйган кварц бўлаклари, куйган қисмининг қалинлиги 15-20 мкм, нисбатан майда кварц доначалари эриган, кристобалит миқдори кўпайган, муллитнинг бир қисми ҳам эриган, ғоваклар ҳам шишасимон фаза билан тўлган. Шунга айтиш мумкинки, ушбу ҳароратда намуна куйиб кетган.

Олинган натижалар таҳлили шунга кўрсатадики 1250°C ҳароратда пиширилган синов намуналарида энгил эрувчан компонентлар ҳисобига шишасимон фаза ҳосил бўлади. Ушбу ҳароратда муллит доначаларининг кристалл фазалари ва кварц мавжудлиги кузатилади. 1350°C ҳароратда пиширилган намуналар асосан майда кристалсимон таркибли, 2-3 мкм ўлчамли муллит доналарига эга. Ҳажм бўйича шишасимон фаза миқдори 40-46%, кварц доналари ва кристобалит энг кам миқдорда намоён бўлган. 1400°C ҳароратда пиширилган намуналар шишасимон фазанинг энг катта миқдори билан ажралиб, энг кам кристалл фазаларга эга, яъни намунанинг куйиб кетиши кузатилади. Бир хил ҳароратда пиширилган намуналар бир-биридан кристалл фазалар билан фарқланади. Бу шихта таркибида синов массаларининг фарқи билан боғлиқ.

1200-1250°C ҳароратда пиширилган электрокерамик композицион массаларнинг электрон-микроскопик таҳлили ўтказилди. 7-расмда 1250°C ҳароратда пиширилган КК-9, КК-12, КК-13 композицион массаларнинг электрон-микрфотографияси кўрсатилган.



**7-расм. КК-9 (а),
КК-12 (б), КК-13 (в)
1250°C
ҳароратда
пиширилган
композицион
аралашмаларнинг
электрон-
микрфотографияси.**

Шундай қилиб, ишлаб чиқилган композицион аралашмаларнинг электрон-микроскопик таҳлили шунга кўрсатдики пишириш ҳарорати ортиши билан турли ўлчамли кварц доначаларининг эрувчанлиги ўзгаради, яъни пишириш ҳароратига боғлиқлиги тўғри пропорционал ортади ва кварц доначалари ўлчамига тескари пропорционал бўлади.

КК-12 композицион массанинг қиздирилганда 250°C ва 440°C қийматларда эришилаётган иккита эндотермик эффект кузатилади. Ушбу эндотермик эффектлар гигроскопик намликнинг йўқотилиши, кварцнинг модификацион ўзгариши, тупроқ ҳосил қилувчи минералларнинг дегидротацияси билан боғлиқ. Унинг фарқли жиҳати шундаки эндотермик эффектлар бошланғич компонентларнинг кимёвий минералогик таркиби, миқдорий мутаносиблиги композициянинг шихта таркибига боғлиқ равишда ҳароратнинг у ёки бу томонга ўзгариши билан боғлиқ.

Шундай қилиб, маҳаллий хомашёлар ва глиноземли ишлаб чиқариш чиқиндилари асосида юқори электр изоляцияцион хусусиятларига ва физик-механик хоссаларига эга бўлган композицион электрокерамик материалларнинг самарали таркиби ишлаб чиқилган.

АДАБИЁТЛАР

1. В.С.Туляганова, Р.И.Абдуллаева, С.С.Негматов, Г.Ф.Валиева, М.О.Туйчиева, Н.С.Абед, С.Т. Баракаева, Н.О.Умирова, Ш.А.Аззамова. Исследование процесса фазообразования керамических композиционных материалов на основе местного сырья // Композиционные материалы, -Ташкент. 2021, №2, - С. 76-81.

2. В.С.Туляганова, Р.И.Абдуллаева, С.С.Негматов, М.О.Туйчиева, Ф.Ф.Шарипов, Г.Ф.Валиева. Исследование процесса спекаемости электрокерамических композиций. // Universum: технические науки. Выпуск: 10(91) Москва 2021. Часть 4. –С. 44-46.

3. В.С.Туляганова, Р.И.Абдуллаева, С.С.Негматов, Г.Ф.Валиева. Разработка составов кордиритовых электрокерамических материалов на основе местного сырья. // НамДУ илмий ахборотномаси. 2021 йил 12-сон, –С. 92-97.

4. Р.И. Абдуллаева, В.С. Туляганова, Р.Х. Пирматов, С.С. Негматов, Г.Ф. Валиева, Ш.А. Аззамова. Петрографическое исследование фазового состава опытных образцов электрокерамических композиций // Композиционные материалы, -Ташкент. 2022, №2, - С. 3-7.

5. Р.И. Абдуллаева, В.С. Туляганова, С.С. Негматов, Г.Ф. Валиева, Ш.А. Аззамова. Рентгенографическое исследование процесса фазообразования опытных образцов композиционных электрокерамических масс, обожженных при различных температурах. // Universum: технические науки. Выпуск: 6(99) Москва 2022. Часть 1. –С. 41-45.

6. Р.И. Абдуллаева, В.С. Туляганова, С.С. Негматов, Р.Х. Пирматов, Г.Ф. Валиева. Исследование керамико-технологических и диэлектрических свойств электрокерамических композиционных материалов на основе местного и вторичного сырья // Композиционные материалы, -Ташкент. 2022, №2, - С. 176-178.

7. Р.И. Абдуллаева, В.С. Туляганова, Р.Х. Пирматов, С.С. Негматов, Г.Ф. Валиева. Технология получения композиционных электрокерамических материалов // Композиционные материалы, -Ташкент. 2022, №2, - С. 178-179.

8. Меликулов, Н., & Кучкоров, С. К. (2022). Одновременное действие изгиба и сжатия в пластинах, подкрепленных по контуру упругими тонкостенными стержнями. *Механика и технология*, 3(8), 64-69.

9. Xolmirzaev, J. Z., Kuchkorov, S. K., & Eksanova, S. SH.(2020). Udarno-Vrashatel'naya Dinamicheskaya Model' Rabocheho Organa Ochistitelya Xlopka. *Kontseptsii I Modeli Ustoychivogo Innovatsionnogo Razvitiya*, 137.

УДК 675.02.402

РАЗРАБОТКА МОДУЛЬНОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ЛИНИИ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА КОМПОЗИЦИОННЫХ ПОЛИМЕРНЫХ ЛИПКИХ КЛЕЕВ НА ОСНОВЕ ОРГАНОМИНЕРАЛЬНЫХ ИНГРЕДИЕНТОВ ИЗ МЕСТНОГО И ВТОРИЧНОГО СЫРЬЯ

Тухлиев Гайратали Ахмадалиевич
НамИСИ, gayratalituxliyev@gmail.com

Аннотация. В данной статье приведено на основе полученных результатов и

выявленных закономерностей разработаны научно-методические принципы и создана модульная технологическая линия на производственной базе и обеспечивающие получение липких клеев на основе органоминеральных ингредиентов из местного и вторичного сырья.

Abstract. In this article, based on the results obtained and the revealed patterns, scientific and methodological principles have been developed and a modular technological line has been created on the production base and ensuring the production of sticky adhesives based on organomineral ingredients from local and secondary raw materials.

Annotatsiya. Ushbu maqolalarda texnologik liniya yaratilgan va mahalliy va ikkilamchi xom ashyolardan organomineral ingredientlar asosida yopishqoq yopishtiruvchi olingan natijalar va aniqlangan qonunlar asosida ilmiy-uslubiy tamoyillar ishlab chiqilgan va ishlab chiqarish bazasida modulli moddalar olinishini ta'minlaydi.

Ключевые слова. Технологической линии, аппарат, процесс, стандарт, конструкционных материал, внутреннего трения, температура, композиционных полимерных клеев, органоминеральных ингредиентов и механизм.

Keywords. Technological line, apparatus, process, standard, structural material, internal friction, temperature, composite polymer adhesives, organomineral ingredients and mechanism.

Kalit so'zlar. Ishlab chiqarish liniyasi, apparat, jarayon, standart, strukturaviy material, ichki ishqalanish, harorat, kompozitsion polimer yopishtiruvchi moddalar, organomineral ingredientlar va mexanizm.

Введение. С целью получения композиционных полимерных клеев на основе органоминеральных ингредиентов из местного и вторичного сырья для разработки и создания модульной технологической линии нами, в первую очередь, рассмотрены теоретические и экспериментальные процессы для аппаратов, перемешивающих маловязкие и высоковязкие жидкости наиболее распространенных видов оборудования, используемого в химической технологии для проведения различных физических и химических процессов. Выбор аппаратов с перемешивающими устройствами и конструктивными особенностями аппаратов определяется характеристикой процесса, свойствами перемешиваемой среды, производительностью технологической линии, температурными параметрами процесса и давлением, при котором процесс осуществляется. Такое многообразие факторов, влияющих на выбор конструкции, затрудняет задачу оптимального проектирования аппаратов. Решение этой задачи требует значения гидродинамических, физических и химических механизмов процесса, зависит от наличия конструкционных материалов, степени стандартных конструкционных решений и от возможностей расчета нетривиальных конструкций в трех случаях, когда стандартные методы конструирования становятся неприемлемыми [1,2].

Столь сложные проблемы могут быть решены лишь на основе детального изучения отдельных характеристик оборудования с тем, чтобы на этой основе выбрать те основные параметры аппарата, которые ответственны за скорость протекания процесса, в целом оказывают влияние на конструктивное его оформление [3,4].

Тихоходные перемешивающие устройства используются, как правило для перемешивания высоковязких сред. Деление жидкостей в процессах перемешивания на маловязкие и высоковязкие имеет весьма условные границы, которые при выборе перемешивающего устройства уточняются размерами аппарата, реологическими свойствами жидкостей и особенностями технологических процессов. Например, в эффективных малообъемных смесителях для высоковязких сред достигаются достаточно высокие скорости и высокая степень турбулизации жидкости, а процессы эмульгирования

и диспергирования даже весьма вязких средах требуют применения специальных быстроходных перемешивающих устройств [5]. Однако для наиболее часто встречающихся типов перемешивающих устройств [6] в технической литературе даются рекомендации по вполне конкретным границам их эффективного использования [7].

Характерной особенностью при перемешивании высоковязких сред является ламинарный характер течения жидкостей в аппарате: мощность (N), потребляемой мешалкой в этом режиме работы, пропорциональна коэффициенту динамической вязкости (μ) и квадрату частоты вращения мешалки (n) [8]:

$$N \propto \mu n^2 \quad (\text{кВт})$$

Так как практический диапазон вязкостей рабочих сред в процессе перемешивания изменяется $1 \cdot 10^6$ раз, то очевидно, что для получения приемлемых мощностей привода при перемешивании высоковязких сред необходимо применять тихоходные перемешивающие устройства [9]. Мешалки, рекомендуемые для перемешивания высоковязких сред, являются эффективными также и при перемешивании маловязких сред. Это обстоятельство следует учитывать, например, при выборе перемешивающего устройства для аппаратов периодического действия, когда вязкость среды резко увеличивается к концу процесса. В этом случае определяющим типом перемешивающего устройства обычно является тихоходная мешалка, которая практически всегда обеспечивает условие начальной стадии процесса для маловязких сред при такой же частоте вращения. Использование двухскоростных электродвигателей или отдельных приводов для таких процессов в большинстве случаев нецелесообразно. Использование же тихоходных мешалок только для перемешивания маловязких сред экономически невыгодно ввиду сложности их конструкции, утяжеления привода и аппарата в целом по сравнению с быстроходными перемешивающими устройствами [10].

Гидродинамика перемешивания в аппаратах с мешалками. При перемешивании маловязких сред, имеющих сравнительно небольшие силы внутреннего трения, передача и распределение энергии в объеме аппарата может производиться при больших градиентах скорости от высокооборотных перемешивающих устройств. При этом в центральной зоне аппарата в ламинарном режиме перемешивания также сохраняется область высоких скоростей потока, существенно отличающаяся по характеру режима течения от периферийной области. В центре аппарата в районе мешалки, как правило, наблюдается турбулентный режим перемешивания [11].

При перемешивании высоковязких сред, обладающих большими силами внутреннего трения, такой способ передачи энергии экономически невыгоден, а часто и практически неосуществим. В аппаратах для перемешивания этих сред необходимо обеспечивать более равномерное распределение потоков жидкости, преимущественно с ламинарным режимом течения в объеме всего аппарата. Для большинства конструкций аппаратов, предназначенных для перемешивания высоковязких сред, характерно наличие замкнутых осевых циркуляционных контуров с движением жидкости в одном направлении по центральной части аппарата и в противоположном направлении по периферийной кольцевой области. Отличительными особенностями тихоходных перемешивающих устройств являются большие размеры мешалок по диаметру и высоте аппарата [12].

Распределение скоростей. Вопросам распределения скоростей в аппаратах с мешалками посвящено много теоретических и экспериментальных работ. Однако, большинство из них носят частичный характер, и какие либо обобщающие зависимости и расчетные формулы в технической литературе отсутствуют.

Наибольшей по абсолютному значению составляющей скорости потоков жидкости при перемешивании высоковязких сред является окружающая (тангенциальная) составляющая w_t .

При определении окружной составляющей скорости по радиусу аппарата для якорной и рамных мешалок используют зависимости:

для $0 < r < d_m/2$

$$w_t = 2\pi nr [1 + \varphi (2r/d_m)^{3,0} - (0,7\Gamma_D^{-0,2} + 1,15\varphi \Gamma_D^{0,5}) (2r/d_m)^{2,0}];$$

$$w_t = 2\pi nr [1 + \varphi (2r / d_m)^{3,0} - (0,7\Gamma_D^{-0,2} + 1,15\varphi\Gamma_D^{0,5})(2r / d_m)^{2,0}]$$

для $d_m/2 < r < D/2$

$$w_t = \pi n d_m (1 + \varphi - 1,15\varphi\Gamma_D^{0,5} - 0,7\Gamma_D^{-0,2}) [(D + 2r) / (D - d_m)]^{1/7}$$

где $\varphi = f(\Phi, \Gamma_D)$ - находят из графика

$$\Phi = \frac{\varphi}{\xi_M n_m \text{Re}_c^{0,25}}$$

Параметр гидродинамического потока в аппарате; $\varphi = 8H/2 + 2$ – для целиком заполненных аппаратов со свободной поверхностью жидкости; $\xi_M = 1,28$ – коэффициент сопротивления для якорной и рамной мешалок.

Глубину воронки (от уровня спокойной поверхности) при перемешивании якорной и рамной мешалками определяют по формуле:

$$h_t = \frac{n^2 d_m^2}{2q} (11 + 0,7\varphi)$$

Экспериментальных данных по распределению скоростей в аппаратах со шнековыми и ленточными мешалками в технической литературе мало и универсальные расчетные зависимости по ним отсутствуют.

Структура потока в аппаратах с ленточными и шнековыми мешалками носит выраженный характер единого циркуляционного контура. При этом центральный поток, двигающийся вверх или вниз по оси аппарата, занимает в поперечном сечении аппарата зону с $d_u = (0,56-0,6)D$. При исследовании циркуляционного контура при гомогенизации в аппарате с ленточной мешалкой в процесс перемешивания и охлаждения высоковязких сред по усреднению температурных полей экспериментально подтверждено наличие заторможенного (по осевой составляющей скорости) слоя между центральной и периферийной зонами осевой циркуляции в интервале $(0,56-0,6) D$.

Исключением из мешалок этого типа является шнековая мешалка в направляющей трубе, для которой, естественно, средняя зона циркуляции равна диаметру трубы $d_u = d_r$.

Такое распределение поперечных площадей по осевым потокам соответствует максимальному расходу жидкости, устанавливаемому в результате естественного распределения потоков в зависимости от гидравлического сопротивления контура [4]. В соответствии с этим распределением осевая составляющая скорости потока жидкости в центральной зоне циркуляции $w_{a.ц}$ будет в 1,5 раза больше, чем в периферийной зоне $w_{a.п}$

$$w_{a.ц} \approx (1,5-2,0) w_{a.п}$$

Время перемешивания. Время перемешивания (гомогенизации) жидкости в аппарате находят при необходимости усреднения температурных полей однородных жидкостей или гомогенизации взаиморастворимых и смешивающихся сред.

Время гомогенизации определяется временем, необходимым для достижения заданной степени равномерности концентрации вещества или температуры среды в объеме аппарата. Степень равномерности среды определяется максимально возможным отклонением местных (локальных) концентраций C или температур T от средних значений концентрации C_{cp} или температур T_{cp} , т.е.

$$\Delta C = C_{cp} - C \text{ и } \Delta T = T_{cp} - T$$

В общем случае время гомогенизации зависит от способа замера концентрации и температуры.

Обычно степень однородности перемешиваемой среды задают по условиям технологического процесса. Время гомогенизации определяется временем, необходимым для достижения заданной степени однородности с момента начала перемешивания неоднородной среды или с момента подачи в аппарат (при работающей мешалке) жидкого компонента, отличающегося от находящейся в аппарате среды.

Степень однородности перемешиваемой среды, в конечном счете, зависит от кратности $K_{ц}$ ее циркуляции в аппарате. Теоретическая зависимость $\Delta C/C_{cp} = f(K_{ц})$ для аппаратов периодического действия представлена на рисунке 4.2.

Из рисунка 1 видно, что достаточно высокая степень однородности $\Delta C/C_{cp} \approx 0,9 \pm 0,95$ достигается уже при 4-5 циркуляциях объема жидкости в аппарате ($K_{ц} = 4 \pm 5$). Следует иметь в виду, что теоретическая однородность среды $\Delta C/C_{cp} = 1$ достигается при числе циркуляций, стремящихся к бесконечности ($K_{ц} \rightarrow \infty$). Для достижения же на практике необходимой степени идеальности перемешивания необходимо осуществить не менее 10 циркуляций в объеме аппарата ($K_{ц} \geq 10$).

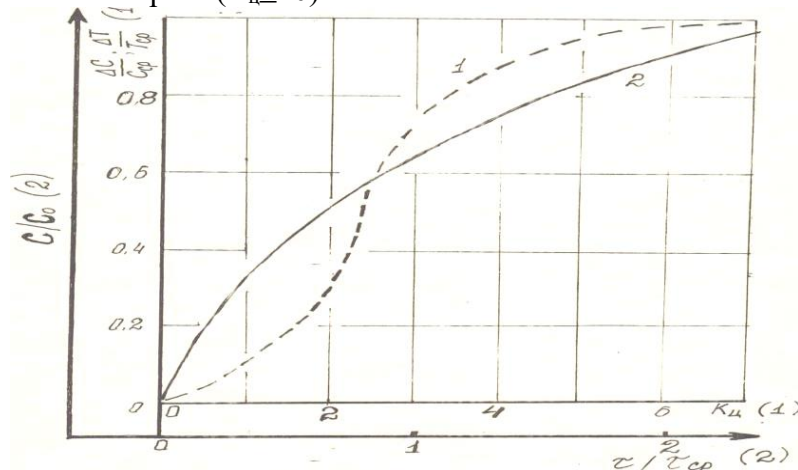
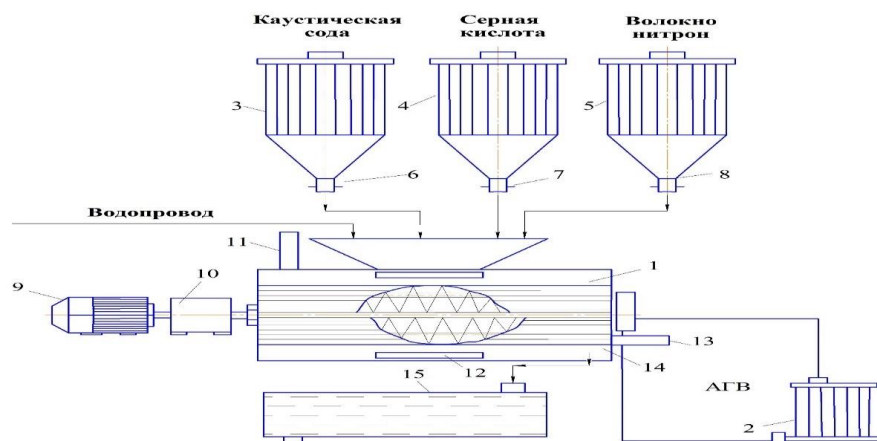


Рис. 1. Зависимость степени однородности перемешиваемой среды от кратности циркуляции в аппарате периодического действия $\Delta C/C_{cp}$ от $\Delta T/T_{cp}$ (1); зависимость распределения жидкости от времени пребывания в аппарате непрерывного действия при идеальном перемешивании C/C_0 (2)

В аппарате непрерывного действия с объемом v при объемном расходе жидкости v_Q время пребывания частиц жидкости неодинаково. Часть жидкости пребывает в аппарате больше среднего (относительного) времени пребывания $\tau_{cp} = v/v_Q$ а часть – меньше этого времени.

С использованием указанной универсальной двухшнекового тихоходного перемешивающего устройства-реактора была разработана технологическая линия для получения композиционных полимерных клеев на основе органо-минеральных ингредиентов из местного и вторичного сырья, схема которых показана на рисунке 2.



1-реактор; 2-АГВ; 3- каустическая сода; 4-серная кислота; 5-волокно нитрон; 6, 7, 8-дозаторы; 9- двигатель; 10- редуктор; 11- труба; 12- тен; 13- крышка; 14- рубашка; 15- готовая продукция

Рис. 2. Технология получения композиционного клея на основе местного и вторичного сырья

На основе выше отмеченных теоретических предпосылок нами выбрана оригинальная схема и разработана универсальная конструкция двухшнекового тихоходного перемещающего устройства, позволяющая перемешивания маловязких и высоковязких жидкостей и получение гомогенных органоминеральных композиционных полимерных клеев.

ЛИТЕРАТУРА

1. Негматов С. С. и др. Исследование влияния содержания различных наполнителей на износостойкость и другие физико-механические свойства ком-позиционных эпоксидных полимерных материалов //Kompozitsion materiallar. – Т. 72.
2. Негматов С.С., Бабаханова М.Г., Тухлиев Г.А., Негматова К.С., Рахимов Х.Ю., Солиев Р.Х. Исследование влияние полиакрилонитрила на модификацию композиционного полимерного клея // «Актуальные проблемы инновационного сотрудничества в повышении качества высшего образования». Международная научная онлайн конференция Навоий, 2020
3. Султанов С., Имомназаров С. Антикоррозионные композиционные материалы на основе органоминеральных ингредиентов //Инновационные исследования в современном мире:теория и практика. – 2023. – Т. 2. – №. 14. – С. 51-56.
4. Мадрахимов А. М. Технология получения композиционных древесно-пластиковых плитных материалов //Новости образования: исследование в XXI веке. – 2022. – Т. 1. – №. 3. – С. 843-848.
5. Hakimjonovich S. R., Qoviljanovich I. S., Samarbekovich S. D. Developing effective compositions of ceramic masses for the purchase of sanitary buildings on the basis of local raw materials with high physical and mechanical properties //Archive of Conferences. – 2022. – С. 62-69.
6. Negmatova K.S, Tukhliyev G.A, Babakhanova M.G, Soliyev R.Kh, Munavvarkhanov Z.T. Research of physical-chemical and strength properties of composite polymer adhesives based on local and secondary raw materials. //Journal of Critical Reviews, 2020. ISSN- 2394-5125 №103. 326-329
7. Кўчқоров, С. К., Эксанова, С. Ш., Туйчиева М. В. (2022). ТЕКИСЛАГИЧГА БЕРИЛАДИГАН ТИК БОСИМ КУЧИНИ ВА УНИНГ ИШ КЎРСАТКИЧЛАРИГА

ТАЪСИРИНИ АНИҚЛАШ. БАРКАРОРЛИК ВА ЕТАКЧИ ТАДКИКОТЛАР ОНЛАЙН ИЛМИЙ ЖУРНАЛИ, 488-494.

8. Меликулов, Н., & Кучкоров, С. К. (2022). Одновременное действие изгиба и сжатия в пластинах, подкрепленных по контуру упругими тонкостенными стержнями. *Механика и технология*, 3(8), 64-69.

9. Xolmirzaev, J. Z., Kuchkorov, S. K., & Eksanova, S. SH.(2020). Udarno-Vrащательnaya Dinamicheskaya Modelь Rabochego Organa Ochistitelyа Xlopka. *Kontseptsii I Modeli Ustoychivogo Innovatsionnogo Razvitiya*, 137.

10. Боқижонович, И. Қ., Каримжонович, Қ. С., Абдуназаров, Э. Э., & Ортиқов, Н. Б. Ў. (2022). Анор тупларини кўмадиган машина уюмлагичининг конструкцияси. *Механика и технология*, 3(8), 98-102.

УДК 539.67

ВЫБОР ПОЛИМЕРОВ И ОРГАНОМИНЕРАЛЬНЫХ НАПОЛНИТЕЛЕЙ МЕТОДИКИ ИССЛЕДОВАНИЯ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ И ТРИБОТЕХНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПОКРЫТИЙ НА ИХ ОСНОВЕ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Имомназаров Сарвар Ковилжонович
НамИСИ, sarvar199108@gmail.com, +998 94 270 36 12

Аннотация. В этой статье описаны важнейшие методические принципы определения антифрикционно-износостойких и физико-механических свойств композиционных полимерных покрытий. Приведены характеристики исследуемых объектов применительно к разработке металлополимерных соединений и описаны процессы формирования покрытий, а также условия проведения их испытаний.

Abstract. This article describes the most important methodological principles for determining the antifriction-wear-resistant and physico-mechanical properties of composite polymer coatings. The characteristics of the studied objects in relation to the development of metal polymer compounds are given and the processes of coating formation, as well as the conditions for their testing, are described.

Ключевые слова. Поликапроамид, пенопласт, получение покрытий, электрической, химической, пищевой, фармацевтической промышленности, конструкций связующее.

Keywords. Polycaproamide, foam, coatings, electrical, chemical, food, pharmaceutical industries, binder structures.

Введение. Для разработки антифрикционно-износостойких, в первую очередь, на основе литературных источников необходимо осуществляли выбор объектов исследований и методики их исследования. В связи с этим в данной статье приводятся результаты анализа и вывода полимерных материалов, органоминеральных наполнителей, а также методики исследования их антифрикционно-износостойких свойств.

Выбор объекта исследований. В узлах трения машин и механизмов наиболее широкое распространение получили термопластичные полимеры, такие как поликапроамид (капрон), пентапласт, полиэтилен, фторопласты и др. При этом для разработки триботехнических металлополимерных покрытий при выборе связующего, в первую очередь, учитывали их адгезионные свойства к металлическим субстратам и

антифрикционно-износостойкие характеристики. Для разработки композиционных полимерных материалов и покрытий на их основе триботехнического назначения с этой точки зрения удовлетворительной адгезией к подложке и хорошими были выбраны поликопримид, пентапласт, полиэтилен, и а для улучшения антифрикционно-износостойких свойств были выбраны органоминеральные наполнители, характеристики которых приведены в таблице 1.

В настоящее время известно значительное количество марок поликапроамида, таких как П-68, П-АК7, П-АК80/20, П-6, П-54/21, П-648, капралов В и др.

Поликопроамидные полимерные материалы не выпускаются промышленностью в виде порошка.

Гранулированный поликапроамид можно переработать в порошок двумя методами:

- а) методом химического переосаждения,
- б) методом механического измельчения.

В Институте механики металлополимерных систем АН Республики Беларусь разработана установка для получения полимерных порошков из полиамидов методом химического переосаждения [3]. Исследования показывают, что для получения качественного продукта существенное значение имеет выбор растворителя. Наиболее удачным оказалось использование в качестве растворителя Е - капролактама (ГОСТ 7850-56). Он не вызывает деструкции поликапроамида, регезерируется на 90 % и позволяет получать растворы полимера высокой концентрации. Получаемые с его помощью полиамидные порошки обладают высокими качествами и стабильностью свойств.

Метод механического измельчения разработан в Московском институте тонкой химической технологии им. Ломоносова [4,5].

Как видно из табл. 1, характеристики полиамидных порошков, полученные вышеописанными методами, существенно не отличаются.

Таблица 1

Свойства поликапроамидного порошкового полимера, полученные химическим и механическими способами

Характеристика материала	Гранулированный (исходный) поликапроамид	Методы получения порошкового поликапроамида	
		Химическим переосаждением	Механическим измельчением
Соотношение поликапроамида (гранула) и растворителя по весу	-	1:4	-
Температура растворения, °К	-	450-460	-
Удельная вязкость 0,5%-ного раствора в трикзоле	0,63-0,7	0,65	0,59-0,61
Количество низкомолекулярного соединения, %	4,1-4,4	1,07-2,1	2,3-3,0
Температура плавления, °К	493	485-488	483-485
Влажность, %	2-5	0,3	0,35
Фракция, мкм	-	до 250	150-350

Полиэтилен - одно из наиболее широко применяемых синтетических высокомолекулярных соединений. Он отличается высокой химической стойкостью, обладает

хорошей механической прочностью, антифрикционной и адгезионной способностями, а также другими ценными свойствами.

Благодаря своим исключительным свойствам, легкости переработки и широкой сырьевой базе, полиэтилен находит все более широкое применение в электрической, химической, пищевой, фармацевтической промышленности, машиностроении, производстве искусственного волокна, кожи, в строительной технике, медицине и других отраслях промышленности.

В промышленности выпускается полиэтилен высокой и низкой плотности (низкого и высокого давления). Технология получения полиэтилена низкого давления разработана Ленинградским научно-исследовательским институтом полимеризационных пластмасс (НИИПП).

Марки полиэтилена разной плотности отличаются друг от друга в основном молекулярным весом, степенью кристалличности к степени разветвленности полимера, что обуславливает различные свойства - прочность, теплостойкость и плотность материала.

Пенопласт относится в сравнительно новым материалам в среде хлорсодержащих термопластичных кристаллизирующихся полимеров. Он обладает высокой химической стойкостью, теплостойкостью, значительной прочностью, низким коэффициентом трения с другими ценными свойствами, может найти широкое применение в качестве материалов для покрытий на металлах, как элемент полимерных конструкций связующее при склеивании металлов [1].

Основные физико-механические свойства описанных полимерных материалов приведены в табл. 2.

Таблица 2

Основные физико-механические свойства рассматриваемых полимерных материалов и органоминеральных наполнителей

Свойства материала	Полиэтилен высокого давления (низкой плотности)	Полиэтилен низкого давления (высокой плотности)	Поликапроамид (капрон)	Пенапласт
Предел прочности, кгс/см ² при растяжении	120-180	250-300	500-850	400
при сжатии	120-130	125	200-800	850
при изгибе	120-170	200-380	800-900	650
Удельный вес, кг/см ³	0,92-0,93	0,92-0,96	1,14-1,15	1,4
Относительное удлинение при разрыве, %	150-600	200-1000	150-200	28
Модуль упругости, кгс/см ²	1500-2500	6000-8000	12000-15000	12600
Твердость по Бринеллю, кгс/мм ²	13	16	10-12	9-11
Удельная ударная вязкость, кгс см/см ³	16 (без надреза)	-	100-160	40-80
Теплостойкость по Мартену, °С	50-60	105-115	50-55	160-170 (по Вика)

Теплопроводность, (кал/ом сек °С) 10 ⁻⁴	6,0-9,0	-	5,6-7,0	3-13
Коэффициент линейного расширения, (С ⁻¹)10 ⁻⁴	1,0-2,0	1,0-2,2	1,0-1,5	0,8
Удельная тепло- емкость, кал /Г ⁰ С	0,55-0,7	0,45	0,4-0,5	
Усадка, %	1,0-2,5	1,0-2,5	1,0-1,5	
Стойкость в различных средах: Вода Кислоты Щелочи Масла Бензин	хорошая хорошая хорошая плохая набухает	хорошая хорошая хорошая плохая незначительно набухает	хорошая хорошая хорошая хорошая растворяется	хорошая хорошая хорошая

Как отмечено выше (таб.2), поликапроамид обладает лучшими физико-механическими свойствами, коэффициентом трения и адгезионной прочностью.

Далее рассмотрим методики исследования физико-механических и триботехнических свойств композиционных полимерных материалов покрытий на их основе. В работе установлено [6], что на свойства металлополимерных покрытий решающее влияние оказывают окислительные и термоокислительные процессы при формировании адгезионного соединения особенно у поликапроамидных покрытий [8]. Поэтому качественное изучение этих процессов возможно введением термостабилизаторов, изменением среды формирования, а также с помощью термограмм и т.д. Кроме того, влияние термостабилизаторов на прочностные свойства крайне мало изучено, а имеющиеся данные противоречивы [2,3]. Большое значение имеет повышение устойчивости синтетических полимеров к действию тепла, света, кислорода, воздуха и других агентов.

Под старением пластмасс понимают необратимое изменение важнейших эксплуатационных свойств, происходящее в результате сложных химических и физических процессов, развивающихся в материале под влиянием условий испытания или эксплуатации. Эти внешние воздействия можно разделить на воздействия, непосредственно связанные с условиями эксплуатации (механические напряжения, электрические поля, повышенные температуры, раздача, среды и т.п.), и воздействия, связанные с особенностями климатических условий, в которых эксплуатируется или хранится материал, или изделие [6,7]. Для стабилизации свойств полимеров широко применяют антиоксиданты (антиокислители, ингибиторы окисления) - вещества, повышающие устойчивость полимеров к действию кислорода [8].

В качестве антиоксиданта использовали Неозон Д. (ГОСТ 39- 40), введение которого в полимер осуществляли следующим образом: Неозон Д растворяли в ацетоне, а затем высушивали порошки полимера до постоянного веса. Высушивание производили при температуре 330-340°К. Показано, что ацетон не влияет на физико-механические свойства полимера [9].

Для определения физико-механических свойств полимерные порошковые композиции с твердыми дисперсными наполнителями получали путем перемешивания в механической мешалке УКМ (МРГУ 16-539006-66).

Для улучшения антифрикционно-износостойких свойств полимерных покрытий

использовали следующие органоминеральные наполнители: закиси меди, окис цинка алюминия и меди, карбид кремния, алмаз искусственный, графит, тальк.

Для исследования влияния атмосферного воздуха на процессы окисления покрытий, формирование последних производили на воздухе и в аргоне.

Для определения тащены полимерных покрытий использовали прибор ИТП и МТ-2, а пористости определяли электрометрическим методом на установке марки ЛКД-1 [2].

Адгезионная прочность полимерных покрытий определяли методами равномерного отрыва грибков и отслаиваниям, а внутренние напряжения в покрытиях определяли силовом методом на специальном установке разработанных ГУП “Фан ва тараккиёт” ТошГТУ им И. Каримова [7].

Разрывная прочность и относительного удлинения покровной пленки определяли на машине ZM-20 и ЦМ-10 при большом диапазоне температур и скорости нагревания определяли на машинах МРС-500, прочность полимерных покрытий на удар определяли на приборе У-2, а прочность на изгиб на установке ШГ-1 (шкалой гибкости). При этом микро твёрдости полимерных покрытий определяли на приборе ПМТ-3 [6].

Поверхностных структур полимерных покрытий определяли с применением микроскопа МБИ-6, а надмолекулярную структуру определяли на микроскопе МИН-8. Вибро-звукопоглощающие свойство покрытий определяли методом вынужденных колебании в зоне резонанса и на специальной установке, разработанной ГУП “Фан ва тарккиёт” на основе этого метода [8, 10-13].

Триботехнические свойства (коэффициент трения и изнашивания) полимерных покрытий определяли на общеизвестной модернизированной машине МИ-1М, а также на изготовленном специальном стенде [9].

Заключение: Таким образом, осуществлен выбор полимеров и органоминеральных наполнителей для разработки антифрикционно-износостойких композиционных полимерных покрытий на поверхности металлических деталей машин и механизмов и описаны методики определение их физико-механических и антифрикционных свойств, что даёт возможность для проведения исследования эксплуатационных свойств и разработки эффективных композиционных полимерных материалов и покрытий на их основе триботехнического назначения, работающих в условиях трения рабочих органов машин и механизмов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Негматов С.С. и др. Исследование влияния содержания различных наполнителей на износостойкость и другие физико-механические свойства композиционных эпоксидных полимерных материалов. Kompozitsion materiallar.
2. Егоренков Н.И. Исследование некоторых вопросов адгезии полиэтилене в металлах. Кандидатская диссертация, Рига, 1970 г.
3. Рутто Р.А. Исследование антифрикционных покрытий из полиамидов. Кандидатская диссертация, Саратов, 1968 г.
4. Лобанов Ю.Е., Воюцкий С.С. Механика полимеров, № 2, 1968 г.
5. Wake W.C., Trans and Proceed, JRJ5, 5,1957.
6. Вильниц С.А., Вапла Ю.М., Ильина В.А. Пластические массы, №6, 35, 1971 г.
7. Материалы 3 Республиканской конференции по применению полимерных материалов в машиностроении, Минск, 1971, с. 25.
8. Справочник по пластическим массам, под ред. Гарбора М.И., Катаев В.М., Акутина М.С., т,2, Изд. «Химия», 1969 г.
9. Полвонов, А. С., Насриддинов, А. Ш., & Имомназаров, С. К. (2021). Свойства

звукопоглощающих материалов на полиуретановой основе.

10. Бойбобоев, Н. Г., Хамракулов, А. К., & Хамзаев, А. А. Анализ нового направления совершенствования конструкции элеваторов корнеклубнеуборочных комбайнов. *Science Time*, (2016). (2 (26)), 63-69.

11. Байбобоев, Н. Г., Хамзаев, А. А., & Абдуллаев, К. Совершенствование технологии и средств машинной уборки топинамбура с помощью применения картофелекопателей. *Научное знание современности*, (2017). (6), 43-47.

12. Байбобоев, Н. Г., Бышов, Н. В., Борычев, С. Н., Мухамедов, Ж. М., Рахмонов, Х. Т., Акбаров, Ш. Б., ... & Рембалович, Г. К. Навесная сепарирующая машина. (2019).

13. Байбобоев, А. Н., Кодиров, С. Т., Акбаров, Ш. Б., Гоипов, У. Г., & Хамзаев, А. А. Расчёт технологического процесса сепарации почвы с рыхлительным барабаном. In *Комплексный подход к научно-техническому обеспечению сельского хозяйства* (2019). (pp. 60-64).

УДК 658.567.1

ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИ ЧИҚИНДИЛАРИДАН БИОГАЗ ОЛИШДА ФЙДАЛАНИЛАДИГАН ТЕХНОЛОГИЯЛАР

Ваҳобова Сожида Комилжоновна
НамМҚИ, доценти, +99894-656-65-74 sojidavsk310783@gmail.com

Аннотация. Мақола қишлоқ хўжалиги чиқиндиларидан фойдаланиб, ноанъанавий энергия хом-ашё манбаларидан бири бўлган биогаз олиш технологиясига қаратилган. Мақолада биогаз олишда асосан, биомассалардан фойдаланиш мумкинлиги, биомассаларнинг кимёвий таркиби, атроф-муҳитда ҳосил бўлиш шароитлари, ҳамда биогазларни олишда янги технологиялар биореакторларни ишлаб чиқиш, уларни ишлатиш тартиблари ва атроф-муҳитни экологик шароитларини яхшилаш масалаларини хал этиш мумкинлиги тўғрисида фикр юритилган.

Аннотация. В статье основное внимание уделяется использованию биомассы при получении биогаза, возможность его получения, химический состав биомассы, его образования в окружающей среде, а также новые технологии получения биогаза и разработка биореакторов, процедур их использования и вопросы о возможности улучшения экологического состояния окружающей среды.

Abstract. The article focuses on the technology of obtaining biogas, one of the non-conventional sources of energy raw materials, using agricultural waste. In the article, mainly, the possibility of using biomass in the production of biogas, the chemical composition of biomass, the conditions of its formation in the environment, as well as the development of new technologies for the production of biogas in bioreactors the procedures for their use and the possibility of solving the problems of improving the ecological conditions of the environment considered.

Калит сўз: биомасса, биогаз, биореактор, субстрат, иссиқлик изоляцияси, ингибитор, десульфуризация, биоўғит.

Ключевые слова: биомасса, биогаз, биореактор, субстрат, тепло изоляция, ингибитор, десульфурация, биоудобрение.

Key words: biomass, biogas, bioreactor, substrate, thermal insulation, inhibitor, desulfurization, bio fertilizer.

Қишлоқ хўжалиги жойларида, шаҳарларда ҳамда ривожланаётган мамлакатларда биомассанинг қўлланилиши иқтисодий ўсишнинг афзалликларидан бири бўлиб ҳисобланади. Фермерлар даромадини ортириши ва бозорларнинг диверсификацияси, аграр ишлаб чиқаришнинг камайиши ва қўшимча пул муомаласи, халқаро бозордаги рақобатбардошликнинг ортириши, қишлоқ жойларида иқтисоднинг умумий жонланиши, теварак атрофга салбий таъсирнинг ортириши – буларнинг бари биомассадан энергия манбаи сифатида фойдаланишнинг муҳим сабабларидан бири бўлиб ҳисобланади. Фермерларнинг янги молиявий ҳаракатлари ва қишлоқ аҳолиси, қишлоқларнинг умумий моддий ҳолатини яхшилаши ва бундан кейин ҳам маҳаллий тежамкорликнинг жонланишига олиб келиши мумкин. Хуллас, бу шаҳарларда миграция даражасининг пасайишини билдиради, бу эса ер юзидаги кўплаб регионлар учун жуда муҳимдир.

Биогаз олиш метан ажралиб чиқувчи ачитиш жараёни билан боғлиқ. Бу жараён уч босқичдан иборат бўлиб, органик моддаларни микроорганизмларнинг иккита асосий-кислотали ва метанли гуруҳлари бўйича ажратишни ўз ичига олади.

Ажратиш жараёнлари таркибида азот, фосфор, калий бўлган органик бирикмаларни минераллаштириш билан бирга кечадди ва бунинг натижасида ўсимликлар ўзига осон сингдира оладиган азот, фосфор ва калийнинг минерал формалари ҳосил бўлади.

Биогаз ишлаб чиқариш жараёни уч босқичга бўлинади:

1. Гидролиз;
2. Оксидланиш;
3. Метан ҳосил бўлиши.

Ушбу мураккаб ўзгариш жараёнида кўплаб микроорганизмлар ҳам иштирок этади ва уларнинг орасида энг асосийлари метан ҳосил қилувчи бактериялар ҳисобланади.

Қайд этилганидек, биогаз ва ўғитлар ҳосил бўлишининг ушбу жараёни махсус биореакторлар - метантанкларда амалга оширилади.

Биореакторларда органик хомашёнинг биологик парчаланиши қуйидаги уч хил ҳарорат режими ва муддатда амалга оширилиши мумкин:

1. 30-40 ва ундан кўп кун мобайнида 5-25 °С ҳароратда психрофил режим;
2. 12-20 кун мобайнида 25-37 °С ҳароратда мезофил режим;
3. 5-12 кун мобайнида 49-60 °С ҳароратда термофил режим. Психрофил режимда биомассанинг ачиши жуда секин рўй беради. Қарийб икки ойда, демак газ ҳосил бўлиши кам ва олинмаган ўғит сифати ҳам жуда паст бўлади.

Кўпгина қишлоқ биогаз қурилмалари мезофил ҳарорат режимида ишлайди. Термофил ҳарорат режими асосан йирик биогаз қурилмаларида хомашёни марказлаштирилган ҳолда қайта ишлаш учун қўлланилади.

Биореакторга субстрат солиб туриш услуби узлуксиз ёки даврий бўлиши мумкин. Даврий услубда маълум миқдорда сув билан аралаштирилган янги гўнга бироз ачитки қўшилади ва у биореакторга солинади. Субстрат бир ёки икки кун ичида унинг ҳароратини ошириш учун очиқ ҳавода қолдирилади. Кейинги икки ёки уч кун ичида у анаэроб шароитда ачитилади ва биогаз ишлаб чиқариш бошланади. 10-14 кундан сўнг унумдорлик энг юқори даражага етади. Кейин газ ҳосил бўлиши камая бошлайди ва бироз вақтдан сўнг у тахминан максимал ишлаб чиқариш даражасининг ярмига етади.

Даврий жараённинг бошқа услуби ачитиш ва сақлаш тизимларини бирлаштиришдан иборат. Бу ҳолатда битта резервуар ҳам биореактор ҳам тўплагич вазифасини ўтайди. Резервуар хомашё ачишининг тезлигига қараб, аста-секин гўнг билан тўлдирилади. Бу тизимнинг афзаллиги унинг арзонлигидадир. Таъкидлаш керакки, гўнгни бу тарзда қайта ишлаш чоғида маълум миқдорда иссиқлик йўқотилиши ва беқарор газ

ҳосил бўлиши мумкин.

Фермер хўжаликлари қўллайдиган энг кенг тарқалган биогаз қурилмаси - узлуксиз биогаз тўплайдиган биогаз қурилмаларидир. Гўнг тўплаб бўлингач, бир йўла биореакторга жойланади. Тупрокни озиклантириш зарурати туғилганида ишлатилган гўнг биореактордан бўшатиб олинади. Бунда зарурат бўлмаганда эса, ишлатиб бўлинган субстрат реактордан йиғма танкка солинади ва қолдиқ биогазни ушлаб қолиш учун резина мембрана билан қопланади.

Қурилманинг яна бир оммалашган тури - узлуксиз ишлайдиган реактордир. Бундай қурилмада биореакторга ҳар куни маълум миқдорда чиқинди солиб турилади, шунча миқдордаги ачиган субстрат маҳсус ҳовузга бўшатилади. Биореактордаги субстрат миқдори доимийлигича қолади. Кўпчилик кичик қурилмаларга бир кунлик хомашё кунига 1-2 марта солиб турилади. Узлуксиз режимда ишлайдиган катта биореакторлар ҳар соатда гўнг билан тўлдирилади.

Метантанкда биогаз ҳосил бўлишига таъсир кўрсатувчи кўплаб омиллар мавжуд ва улар ўртасидаги боғлиқлик ниҳоятда мураккаб хусусиятга эгадир. Метантанкда олинadиган биогазнинг фойдали миқдори бактерия томонидан ҳосил қилинган газ ҳамда жараён маромида кечиши учун фойдаланиладиган газ миқдоридан фарқ қилади. Ҳосил бўладиган биогаз миқдори муайян даражада метантанкка солинадиган хомашё миқдори, таркибидаги қаттиқ моддалар, уларнинг биологик парчаланиши, ачитиш учун ишлатиладиган ҳарорат, шунингдек, ингибиторлар мавжудлигига боғлиқдир.

Жараён маромида кечиши учун зарур бўлган энергия эса метантанкнинг ҳарорати, дастлабки хомашё ва атроф-муҳит ҳароратига боғлиқ. Биореакторнинг устки даражаси, иссиқлик изоляцияси учун фойдаланиладиган иссиқликни алмаштириб берувчи қурилма самарадорлиги, хомашёни аралаштирадиган ва етказиб берадиган механизмнинг энергия истеъмоли эса бошқа омиллар сирасига киради.

Биореакторда субстратни аралаштириб туриш зарурияти қуйидагилар билан боғлиқ:

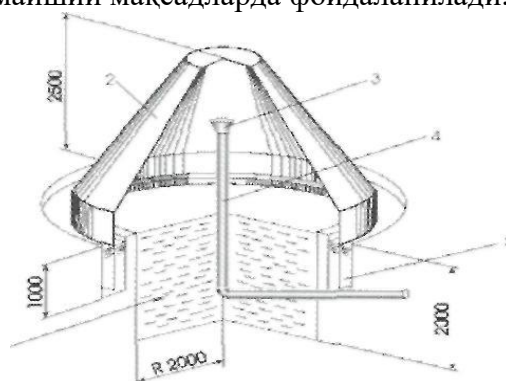
- янги субстратни ачиган биомассага қўшиш;
- биореакторнинг бутун ҳажми бўйича бир хил иссиқлик етказиб бериш;
- субстрат сиртида қатқалоқ ва тубида чўкиндилар ҳосил бўлишининг олдини олиш;
- субстрат ичидаги биогазни чиқариб юбориш.

Агар субстрат механик аралаштирилмаса, чўкиндилар, сиртда эса қобиклар ҳосил бўлади. Узлуксиз биогаз ишлаб чиқариш жараёнида қобик қуригандан сўнг уни йўқ қилиш жуда қийин бўлади, Иқтисодий фикр-мулоҳазалардан келиб чиққан ҳолда, кичик биогаз қурилмаларида фақат битта қоригичдан фойдаланилади. Шу муносабат билан ушбу қориш мосламасини қобик ва чўкиндилар ҳосил бўлишининг олдини олиш мақсадида созлаш зарур.

Одатда бир дақиқада 15-50 оборот тезликка эга бўлган секин айланadиган миксерлардан фойдаланилади. Шунинг эътиборга олиш керакки, қоригичларнинг ҳамма тури ҳам тўғри келган субстратлар учун мўлжалланмаган. Хусусан, горизонтал парракли қоригич йирик қорамолнинг таркибида сомон кўп бўлган гўнги учун яхши мослаштирилган. Шунга қарамай, ушбу мослама суяқ субстратларни ҳам аралаштириш учун қулай. Парракли миксерлар бу борада энг кенг қўлланилаётган қоригич ҳисобланади. Улар субстрат таркиби, биореактор шакли ва катта-кичиклигидан қатъий назар қўллаш учун ихчам. Чўқтирма двигателларни совутиш зарурати ҳисобга олинган ҳолда, улар учун ачитиш ҳарорати 40 °C ошмаслиги лозим.

Одатда биогаз қурилмаларининг эҳтиёт қисмлари ва узеллари занглашининг олдини олиш мақсадида биогазни водород сульфиддан тозалаш (десульфуризациялаш) керак. Фермер хўжалиги шароитида кўпгина ҳолларда водород сульфидни йўқ қилишнинг биологик услуби қўлланилади. Бунинг учун эса биогазга микробиологик услубда оксидланган ҳаво қўшилади. Оксидланган ҳаво тўғридан-тўғри биореактор ёки газгольдерга етказиб берилади. Жараён учун зарур ҳаво миқдори водород сульфиди (H_2S) куюқлигига қараб, биогаз миқдорининг 2-6 %ни ташкил этади.

Анаэроб ачитиш қурилмалари ҳажми фермер хўжалиги миқёсига қараб, турли хил бўлиши мумкин. Улар турли қурилиш материалларидан тайёрланиши ва турли шакл ҳамда ҳажмга эга бўлади. Биореакторга қурилишига нисбатан катта миқдорда капитал маблағ сарфланади. Одатда фермер хўжаликлари учун мўлжалланган биогаз қурилмаси унчалик катта бўлмайди, чорва моллари гўнги эса ушбу биореакторлар учун зарур хомашё ҳисобланади. Фермер хўжаликларида биогаздан иссиқ сув олиш ва хоналарни иситиш, овқат тайёрлаш ва бошқа маиший мақсадларда фойдаланилади.



1- хомашё солинадиган ферментатор чуқурчаси; 2-қалпоқ; 3-чиқарувчи қувур; 4- биогаз узатадиган қувур (шланг); 5-сувни гидрозатвор канали

1– расм. Конуссимон қалпоқли қурилма схемаси

Турли манбалардан олинган органик чиқиндилар билан таъминладиган йирик биогаз қурилмалар марказлаштирилган биогаз заводлари, деб аталади. Бундай заводда ишлаб чиқиладиган биогаздан когенерация қурилмаларида иссиқлик ва электр энергиясини биргаликда ишлаб чиқариш учун фойдаланилади.

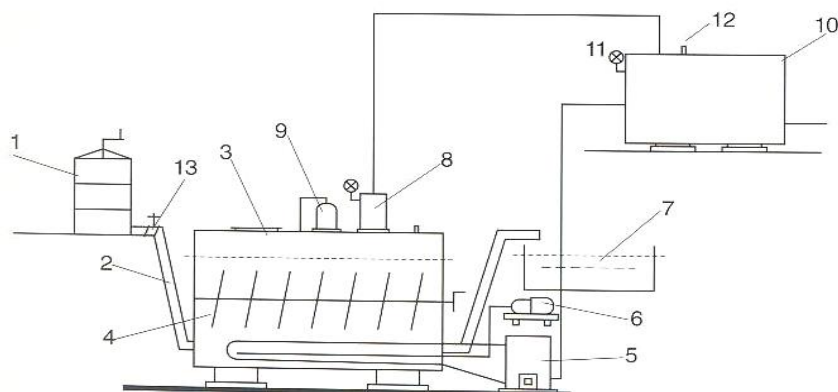
Одатда биогаз қурилмалар тўртта асосий элементдан иборат бўлади:

- ишлаб чиқариш модули анаэроб биореактор ва йиғма танк ҳамда гўнгни кеткизадиган тизимни ўз ичига олади;
- биогазни саклаш ва тозалаш тизими;
- биогазни фойдали мақсадда ишлатиш ва биоўғитлардан фойдаланиш ускунаси.

Биореактор горизонтал ёки вертикал шаклда қурилиши мумкин. Горизонтал конструкция қуйидаги афзалликпарга эга: унда самарали ва энергия тежайдиган қоригичлардан фойдаланиш мумкин, янги субстрат ачиган субстрат билан аралашмайди, у биореакторнинг бир қисмидан тескари томонга аста-секин ўтади. Шу тариқа катта миқдорда биогаз ишлаб чиқаришга эришилади. Техник ва иқтисодий нуқтаи назардан горизонтал биореакторларнинг энг катта ҳажми одатда 200-300 м³ дан ошмайди.

Биореакторлари ҳажми 300 м³дан ортиқ бўлган биогаз қурилмалар учун вертикал конструкциядан фойдаланилади. Улар думалоқ кўндаланг кесимга эга бетон конструкциялардан қурилади. Вертикал биореакторлар устки майдоннинг ҳажмга нисбатан яхши жойлашуви нуқтаи назаридан устуворликка эга. Шундай қилиб, қурилиш

материалларига бўлган эхтиёж камайди ва иссиқлик исрофи ҳам пасаяди. Вертикал конструкциянинг асосий ноқулайлиги-биогаз олишнинг узлуксиз услубидан фойдаланишнинг қийинлигидир.



1-тайёрлов резервуари; 2-хомашёни юклаш ва бўшатиш; 3-биореактор; 4-хомашёни аралаштириш учун қўлда бошқариладиган ва пневматик қурилма; 5-сув қайнатадиган қозон; 6-компрессор; 7-биоўғит резервуари; 8-газ фильтри; 9-конденсор; 10-газгольдер; 11-манометрлар; 12-сақловчи клапан; 13-сурилма қопқоқ.

2-расм Хомашё қўлда солинадиган, газгольдерли, хомашё қўл ёрдамида ва пневматик аралаштириладиган, реактордаги хомашёни иситадиган биогаз қурилмаси схемаси

Даврий ишлайдиган биогаз қурилмалари тўлиқ ишга туширилгач, зичлаб ёпилади. Қурилма бироз вақт ичида биогазни фаол ажратиб чиқара бошлайди, биомасса тўлиқ қайта ишлангандан сўнг қурилма бўшатилиб, ишлаш жараёни яна такрорланади. Биореактор ичида биомассанинг аралаштириши биогаз қурилмасининг ишлаш самарадорлигини анча оширади, чунки чўқинди ва сузиб юривчи қобиклар ҳосил бўлишига тўсқинлик қилади ҳамда реакторда биомасса меъёрида аралаштириши таъминлайди.

Унчалик катта бўлмаган қурилма учун бўшаган ёқилғи цистерналаридан фойдаланиш масаланинг энг содда ечимдир. 60 м³ ҳажмга эга стандарт ёқилғи цистернаси базасидаги биореактор схемада келтирилган. Ички деворлар металл ёки гипсдан тайёрланиши мумкин. Уларнинг асосий вазифаси гўнг оқимини зарур томонга йўналтириш ва унинг реактор ичидаги йўлини узайтириш ҳамда туташ идишлар тизимини ташкил этишдир. Схемада деворлар шартли равишда кўрсатилган: уларнинг сони ва жойлашуви гўнгнинг ўзига хос хусусиятларига, яъни оқувчанлигига, шунингдек, хомашё таркибидаги тўшама миқдorigа боғлиқ.

Биореактор ҳажми гўнг миқдоридан келиб чиққан ҳолда аниқланади. Гўнг миқдори эса ҳайвонлар сонига, уни чиритиш услубига ҳам боғлиқ. Негаки, тўшамасиз гўнгни ювишда оқованинг умумий миқдори бир неча бор ортади. Бу эса иситишга кўп энергия сарфланишига сабаб бўлади. Биореакторнинг бир кунлик ишлаб чиқариш унумдорлиги таркибидаги қуруқ модда 8-15% бўлган гўнг солинганда реактор ҳажмига нисбатан тахминан икки баравар кўп миқдорни ташкил этади. Масалан, 60 м³ ҳажмга эга биореактор бир кунда 100-150 м³ биогаз ишлаб чиқаради.

Биореакторни мезофил режимда ишга туширишда уни 90 фоиз миқдорда субстрат билан тўлдириш ва биореакторда 7-12 кун мобайнида сақлаш зарур. Шундан сўнг ундаги ачитилган маҳсулотни олиб, янги субстрат солиш мумкин.

Қандай конструкция танланишидан қатъий назар реактор қуйидаги талабларга жавоб бериши шарт:

- сув ва газ ўтказмаслик: сув ўтказмаслик сувнинг сирқиб кетмаслиги ва сизот сувлар ифлосланишининг олдини олиш. Газ ўтказмаслик ишлаб чиқиладиган газнинг тўлиқ миқдорини сақлаш, шунингдек, реакторда биогазнинг ҳаво билан аралашиб кетишининг олдини олиш учун зарур;

- энг кам ер майдони қурилиш қийматини ва реактор деворлари орқали иссиқлик йўқотилишини камайтиради:

- иссиқликни сақлаш изоляцияси биогаз қурилмасининг куз-қиш даврида самарали ишлашида муҳим ўрин тутди;

- реактор конструкциянинг барқарорлиги барча оғирликни кўтариш учун зарур (газ босими, хомашё оғирлиги ва босими, қоплама оғирлиги) ва бу қурилманинг узок вақт ишлашининг кафолати ҳисобланади:

- конуссимон ёки ярим доира шаклидаги тубли ва юзали цилиндр реакторнинг энг яхши шакли ҳисобланади. Бетон ёки ғиштдан тайёрланган квадрат реакторлардан фойдаланиш тавсия этилмайди. Негаки хомашё босими туфайли реактор бурчакларида ёриқлар пайдо бўлади, шунингдек, қаттиқ заррачалар тўпланиб, ачитиш жараёнига ҳалақит беради. Хомашё юзасида қобиқ қатлам пайдо бўлишининг олдини олиш ва унинг тўлиқ ачишини таъминлаш учун реактор ички деворлар ёрдамида бир қанча секцияларга бўлиниши мумкин.

Реакторлар қуйидаги материаллардан тайёрланиши мумкин:

- пўлат идишлар герметиклиги билан устун туради ва катта босимни кўтара олади ҳамда тайёрланиши ҳам осон. Тайёр сиғимлардан фойдаланиш иқтисодий жиҳатдан фойдали. Етарли сиғимга эга металл цистерна мавжуд бўлса, ички ва ташқи деворларида кавак бор-йўқлиги, пайванд сифати ва бошқа камчиликлари текширилиши ва албатта бартараф этилиши лозим. Кейин уларнинг сирти тозаланиб, бўялиши керак;

Реактор сифатида фойдаланиладиган пластик идишлар юмшоқ ва қаттиқ бўлади. Юмшоқ сиғимларга шикаст етказиш осон ва йил бўйи ишлаши учун совуққа чидамли қилиш қийин. Қаттиқ пластик сиғимлар конструкцияси пишиқлиги билан ажралиб туради ва чиримайди. Шунинг учун органик чиқиндиларни психрофил қайта ишлаш учун улардан фойдаланиш тавсия этилади.

- Бетон сиғимлар ривожланган давлатларда анча оммалашган. Газ ўтказмасликнинг шартлилиги сифатли қуриш ва махсус қопламалардан фойдаланишни талаб этади, чунки реактор бурчакларида тез-тез ёрилишлар пайдо бўлиб туради. Бетон сиғимлар қурилиши учун кам пул сарфланиши ва фойдаланиш муддати чекланмагани уларнинг афзаллик томонларидандир;

- Ғишт териш кичик реакторларни қуришда кўп ишлатиладиган услуб ҳисобланади. Шу мақсадда яхши пишитилган ғиштар, бетон блоklar ёки сифатли тошлардан фойдаланиш мумкин.

Реакторларда ўрнатиладиган назорат-ўлчаш асбобларидан реактордаги хомашё сатҳини, унинг ичидаги харорат ва босимни назорат қилишда фойдаланилади.

Биоўғит ва уни қўллаш имкониятлари қуйидагича тавсифланади. Биогаз технологияларини қўллаш биогаздан ташқари экологик тоза ва юқори самарали органик ўғит (биоўғит) ишлаб чиқариш имконини ҳам беради. Биоўғит таркибидаги тупроқнинг сингдирувчанлиги ва нам тортишини оширадиган органик ва минерал моддалар унда биочиридилар кўпайишига хизмат қилади, тупроқ емирилишининг олдини олади ҳамда қишлоқ хўжалиги экинлари ҳосилдорлигини оширади.

Қишлоқ жойларда биогаз технологияларидан фойданишнинг халқаро тажрибаси бўйича кўплаб нашрлар биогаз, яъни метанга бой ёнувчи газ ушбу технологияларнинг асосий маҳсули ҳисобланиши, биоўғит эса бу жараённинг кўшимча маҳсулоти эканидан далолат беради. Шунингдек, унутмаслик керакки, бу иссиқлик ва электр энергияси кескин етишмаслиги сезилаётган туманларга тааллуқлидир.

Бироқ тупроғи емирилишга мойил аа тупроғида чиринди миқдори кам бўлган муайян бир қишлоқ ҳудудида биоўғитлар таркибидаги озуқа қиймати юқорилиги туфайли катта аҳамият касб этади. Шунингдек, органик чиқиндиларни анаэроб ачитиш орқали қайта ишлаш имконияти пайдо бўлади.



3-расм. Биогаз қурилмаларининг фермер хўжалиғи тизимидаги роли ва аҳамияти

Органик моддалар қишлоқ хўжалик экинлари етиштириладиган ерларда муҳим ўрин тутаяди. Ердаги органик моддаларнинг асосий қисми дастлаб барқарор макромолекулаларга (чириндига) биологик айлантирилиши лозим. Чиринди таркибига чиринди кислоталар (ерлар унумдорлиги учун жуда муҳим) киради, шунингдек, унинг таркибида микроорганизмлар таъсири остида ўсимликларни озиклантирадиган асосий озуқа элементлари ҳам бор.

Ўзбекистоннинг иссиқ иклимли шароитида қисқа муддатли самара катта аҳамиятга эга. Негаки қисқа вақт ичида ўтадиган жадал биологик таъсир остида гўннинг чорва моллари учун сомон ёки тўшама каби фракциялари ҳам парчаланаяди. Ушбу жараён учун одатда кўп вақт талаб этиляди, Мезофиль шароитида анаэроб ачитиш жараёнида органик модданинг 25-30 фоизи парчаланаяди ва шу тариқа азотнинг таркиби 1 % дан 1,5 % га ошади. Анаэроб ачитиш давомида янги минерал азот ҳосил бўлмайди, азотнинг 15-18 % аммонийга (NH_4) айланади, Анаэроб ачитилган органик чиқиндиларда (қуйқум, компост) азот асосан полимеризацияланган органик шаклда (чиринди) ёки оксидланган шаклда (нитрат ва нитрит) бўляди.

Кўплаб ер усти ва сув ўсимликлари учун аммоний тупроқдаги оксидли азотдан кўра қимматли азот манбаи экани ҳақида талай амалий далиллар мавжуд. Аммоний кам ишқорланади заррачалар, масалан, тупроқ ва чиринди алмашинуви учун кўпроқ яроқли бўляди.

Ўтказилган тажрибалар шунини кўрсатдики, гўнни биогаз қурилмаларида ачитиш натижасида олинган суюқ, биоўғит таркибида аммиакли азот 260% га кўпаяр экан. Фермер хўжаликларида компостлангандан сўнг олинган оддий гўн таркибидаги аммиак азоти 17,5 % камаяди. Бу суюқ эритма таркибидаги аммиак компост гўнида ҳосил бўлганига қараганда исталганча мавжуд бўлишидан далолатдир.

Анаэроб ачитиш натижасида гўн таркибидаги органик углероднинг 30-40% карбонат ангидрид ва метанга (ва бошқа газларга) парчаланаяди. Органик углероднинг қолган қисми эса сақланиб қоляди ва унинг таркибида ривожлантирадиган озуқа

моддалари бўлади,

Биоўғитлар суюқ эритмасининг органик фракцияси таркибида 30-40% ўзлаштирилмаган лигнин, целлюлоза ва липид материаллари (куруқ вазнда) бўлади. Бу моддалар ишлов берилган ерга сепилганда ўсимликлар томонидан ўзлаштирилиши осон бўлади. Суюқ фракциянинг қолдиғи дастлаб, хомашё таркибида бўлган, аммо бактериологик парчаланмайдиган ёки модификацияланмайдиган моддалардан (минерал заррачалар, тузлар ва ҳоказо) иборат.

Суюқ биоўғитларнинг асосий афзалликлари:

- ачитиш жараёни туфайли биоўғитларни қисқа муддат ичида ишлаб чиқариш;

- азот йўқотилишининг камайиши;

- азот аммоний (NH_4) шаклида бўлгани туфайли уни ўсимликлар яхши ўзлаштириши;

- касаллик қўзғатувчи микроблар ва микроорганизмлар сонининг камайиши;

- биоўғит суюқ эритмаси биогаз қурилмасида тўлиқ қайта ишлангандан сўнг ёқимсиз ҳиди йўқолади ва бу чивин ёки бошқа ҳашоратлар пайдо бўлишининг олдини олади;

Хулоса қилиб шуни айтиш мумкинки, биогаз қурилмаларини қўллаш экологик аҳволни яхшилаш имконини беради. Бу қишлоқ хўжалик ерларидан янада самарали фойдаланиш ва органик чиқиндиларни қайта ишлаш (азот ишқорланишининг камайиши, атмосферага аммиак ва метан чиқишининг озайиши) билан боғлиқ. Ушбу билвосита фойда қўп ҳолларда бевосита экологик фойдадан ошади, яъни ёқилғининг органик турларини биогаз билан алмаштириш атмосферани ифлослантирадиган карбонат ангидрид газм ва бошқа иссиқхона газларининг атмосферага чиқишини камайтиради.

АДАБИЁТЛАР

1. Н.Х.Тўхтабоев, Мақола, “Андижон вилоятида саноат ва қишлоқ хўжалиги тармоқлари чиқиндиларидан биоэнергия ишлаб чиқариш муаммолари” 2009 йил.
2. <http://www.biomassa.ru>, «Топливо из биомассы»;
3. <http://www.biomass and energy.ru>, «Жидкие виды биотоплива»;
4. Chartier P. Le potentiel energetique de la biomasse, Futuribles 2000, (Paris), pp. 19-34, 1980.
5. Chartier P., Meriaux S., *Recherche*, 11, № 113, 766-776 (1980).
6. Demeyer A., Jacob F., Jay M. et al., La conversion bioenergetique du rayonnement solaire et les biotechnologies, Paris, Technique et documentation, pp. 352, 1981.
7. DaSilva E.J., *Ambio* (Stockholm), 9, № 1, 2-9 (1980)
8. Smill V., *China's Energy: Achievements, Problems, Prospects*. N.Y., Praeger, pp. 246.
9. Меликулов, Н., & Кучкоров, С. К. (2022). Одновременное действие изгиба и сжатия в пластинах, подкрепленных по контуру упругими тонкостенными стержнями. *Механика и технология*, 3(8), 64-69.
10. Xolmirzaev, J. Z., Kuchkorov, S. K., & Eksanova, S. SH.(2020). Udarno-Vrascatel'naya Dinamicheskaya Model' Rabochego Organa Ochistitelya Xlopka. *Kontseptsii I Modeli Ustoychivogo Innovatsionnogo Razvitiya*, 137.
11. Кўчкоров, С. К., Эксанова, С. Ш., Туйчиева М. В. (2022). ТЕКИСЛАГИЧГА БЕРИЛАДИГАН ТИК БОСИМ КУЧИНИ ВА УНИНГ ИШ КЎРСАТКИЧЛАРИГА ТАЪСИРИНИ АНИҚЛАШ. БАРКАРОРЛИК ВА ЕТАКЧИ ТАДКИКОТЛАР ОНЛАЙН ИЛМИЙ ЖУРНАЛИ , 488-494.

**ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИ ЧИҚИНДИЛАРИ ВА УЛАРДАН ОЛИНАДИГАН
ЭНЕРГИЯ**

Ваҳобова Сожида Комилжонова
НамМҚИ, доценти, +99894-656-65-74 sojidavsk310783@gmail.com

Аннотация. Мақола ноанъанавий энергия манбаси сифатида ишлатилиши кўзда тутилган биомассалардан фойдаланиш мумкинлигига қаратилган. Биомассалар асосан аҳоли томонидан хўжалик ишларида ишлатилиб, яроқсиз ҳолатга келтирилган маҳсулот яъни чиқиндилардан оқилонга фойдаланиш мақсадида, янги технологиялар асосида энергия ишлаб чиқиш, ишлаш шароитларини ўрганиш, биогаз қурилмаларини ўйлаб топиш ва уни аҳоли эҳтиёж учун биогаз сифатида ишлатилиши мумкинлиги асосланган.

Аннотация. Статья направлена на идею о возможности использования биомассы, которую предполагается использовать в качестве нетрадиционного источника энергии. Биомасса-это продукт, который в основном используется населением в хозяйственной деятельности и доведен до непригодного состояния использования, т.е. для того чтобы разумно использовать отходы, а так же получение энергии на основе новых технологий и изучение его среды работы, изобретение биогазовых установок, и ещё что его можно использовать его в нуждах населения.

Abstract. The article focuses on possibility of using biomass which is intended to be used as a non –conventional energy source. It is based on the fact that biomass is mainly used by the population in economic activities and it is possible to use as biogas for the needs of the population, in order to develop energy based on new technologies, learn the operating conditions, invent biogas devices and use it as biogas for the purpose of rational use of waste.

Калит сўз: биомасса, биогаз, иссиқлик энергияси, канцероген моддалар, патоген микроорганизмлар, ацидогенез, метаногенез, дайджестер.

Ключевые слова: биомасса, биогаз, тепловая энергия, канцероген вещества, патогенные микроорганизмы, ацидогенез, метаногенез, дайджестер.

Key words: biomass, biogas, heat energy, carcinogenic substances, pathogenic microorganisms, acidogenesis, methanogenesis, digester.

Кейинги йилларда жаҳондаги кўп мамлакатларда энергия танқислиги туфайли юзага келаётган муаммоларни ҳал этиш мақсадида энергиянинг альтернатив турларини излаб топиш ва умумий энергия истеъмолида янги энергия турларининг хиссасини тобора орттириш йўлида бир қатор илмий текшириш муассасалари, лабораториялар, саноат группалари изланиш олиб бормоқда.

Альтернатив энергия манбаси сифатида энг катта эътибор биомассага қаратилган. Биомасса асосий энергетик потенциали инсон томонидан истеъмол қилинади. Ҳозирги кунда жаҳондаги умумий энергия истеъмолининг 1/7 қисми биомасса ҳисобига амалга оширилиб, бу кунига 3 млн. тонна нефтга тўғри келади.

Энергия ва юқори самарали органик ўғитлар олиш учун биомасса ва биогаз технологияларидан фойдаланиш республика фермер ва деҳқон хўжаликлари фаолиятининг энг истиқболли йўналишларидан ҳисобланади.

Қишлоқ хўжалиги чиқиндилари ўзида биомассанинг улкан манбаини намоён этади. Ўсимлик ва хайвонлар чиқиндилари Ер юзидаги биомассадан иборат, муҳим ёқилғи тури олинадиган энергиянинг катта миқдорини ташкил этади. Қишлоқ хўжалиги чиқиндилари

асосан етиштириладиган экинлар чиқиндиларини ўз ичига олади масалан, буғдой ва шоли сомони ҳамда қипиқлари, ғўзапоя ва целлюзага бой ёввойи ўсимликлар, похол, қорамол гўнги, яроқсиз ва ортиқча маҳсулот. 1985 йилда Хиндистонда 110 млн тонна гўнг ва экинлар қолдиқлари ёқилғи сифатида фойдаланилган. Худди шу йилларда Хитойда қишлоқ хўжалиги чиқиндилари миқдори ёғоч ёқилғиси миқдоридан 2.2 марта ортиб кетади. Ҳар йилда Ер юзи бўйлаб миллионлаб тонна похол ҳосил қилинади. Лекин минг афсус билан шуни айтиш мумкинки, ҳар йилда етиштирилган похолнинг ярмидан кўпи фойдаланилмай қолиб кетади. Кўп мамлакатларда бу олтинга тенг биомасса даланинг ўзида ёқиб юборилади ёки кўмиб ташланади. Худди шунинг учун ҳам кўпгина ривожланган мамлакатларда экологияни сақлаш ташкилоти томонидан далаларда биомассани ёқиш таъқиқлаб қўйилган. Бу тақиқловлар биомассага энергия манбаи назари билан қарашга сабаб бўлди.

Экин қолдиқларининг энергетик мақсадларда қўлланилиши қуйидаги саволни келтириб чиқаради: ҳосилга салбий таъсир этмайдиган қандай миқдордан фойдаланиш мумкин. Ривожланган мамлакатлар малакасига мувофиқ ҳолда 35% атрофидаги экин қолдиқларини келгусидаги ҳосилга таъсир қилмаган ҳолда йўқотиш мумкин экан. Биомассани ташкил этадиган саноат чиқиндилари ҳам энергия ишлаб чиқаришда фойдаланилиши мумкин. Масалан, спирт ишлаб чиқариш қолдиқларидан ёнувчи газ олиш мумкин. Бошқа турдаги фойдали чиқиндиларга озуқа ҳамда тўқимачилик саноати чиқиндилари киради. Юқоридаги фикрларга қайтадиган бўлсак қишлоқ хўжалик чиқиндиларидан сифатли энергия олиш мумкин. Худди шунинг учун ҳам олимлар томонидан чиқиндилардан энергия олишнинг ҳар хил усуллари ишлаб чиқилди, булардан бири ва энг самаралиси биогаз ҳисобланади.

Биомассани бижғитиш орқали биогаз олиш ботқоқларда ҳосил бўладиган газ таркибини ўрганиш жараёнида очилган бўлиб, ҳосил бўладиган газ таркибида 65% метан, 30% карбонат ангидрид, 1% водород сульфид ва оз миқдорда азот, кислород, водород, ис гази бўлади. Бу газ мовий ранг, ҳидсиз, тутунсиз аланга бериб ёнади ва ёғоч, куруқ тезак каби тутаб ёнувчи манбаларга нисбатан истеъмол учун қулай ҳисобланади. 1м³ биогазнинг ёниш иссиқлиги 25 МЖгача етади. 1 м³ биогаз 0.6 м³ табиий газ, 0.74 л нефт, 0.66 л дизел ёнилғисига эквивалент миқдорда энергия бера олади.

Иссиқлик қурилмасининг фойдали иш коэффицентига (ФИК) қараб, биогазнинг ушбу миқдоридан 2 кВт соат электр ва 2 кВт соат иссиқлик энергияси олиш мумкин.

Битта сигирнинг бир кунлик гўнгидан 1,5 - 3,0 м³ биогаз олиш мумкин. 1 м³ биогаз ичидаги энергия 0,7 м³ табиий газ энергиясига тенгдир. Биогаздан фойдаланиш мазут, кўмир, электр энергияси ва бошқа энергия манбаларини тежаш имконини беради. Биогаз қурилмаларини жорий этиш чорвачилик фермалари, паррандачилик фабрикалари, уларга туташ ҳудудларнинг экологик аҳволини яхшилайти, атроф-муҳитга зарарли таъсирнинг олдини олади.

Одатда фермер хўжаликларида йил давомида катта миқдорда гўнг, ўсимликлар қолдиқлари, турли чиқиндилар тўпланиб қолади. Улар чиригандан сўнг органик ўғит сифатида ишлатилади, Бироқ, уларни ферментлаш пайтида қанча миқдорда биогаз ва иссиқлик энергияси ажралишини ҳамма ҳам билавермайди. Ҳолбуки, бу энергия қишлоқ аҳолиси учун жуда қўл келиши мумкин.

1-жадвал

Биогазнинг кимёвий таркиби

Модда номи	Кимёвий формула	Таркибидаги моддалар, %
Метан	CH ₄	40-75

Карбонат ангидрид (ис газы)	CO ₂	25-55
Сув буғи	H ₂ O	0-10
Азот	N ₂	<5
Кислород	O ₂	<2
Водород	H ₂	<1
Водород сульфид	H ₂ S	<1
Аммиак	NH ₃	<1

Чорвачилик фермаларининг гўнги ва унинг суюк таркибий қисмлари оқова сувлар билан бирга атроф-муҳитга салбий таъсир кўрсатади, сизот сувларни ва ҳавони захарлайди, тупрокда зарарли микроорганизмлар кўпайиши учун қулай муҳит яратади. Чорва моллари гўнги таркибида учрайдиган касаллик туғдирувчи бактериялар ва паразит куртлар (гижжалар) тухумлари ва ёввойи ўтлар уруғлари ўз кучини сақлаб қолади.

Ушбу салбий ҳолатларни бартараф этиш учун озиклантирувчи моддалар қуюқлигини ошириш билан бирга ёқимсиз хидни, касаллик кўзгатувчи (патоген) микроорганизмларни йўқотиш, зарарли (канцероген) моддалар миқдорини камайтириш имконини берадиган гўнгни қайта ишлаш бўйича махсус технология мавжуд. Бу муаммони ҳал этишнинг истиқболли, экологик ҳавфсиз ва иқтисодий жиҳатдан фойдали йўналиши гўнг ва органик чиқиндиларни биогаз қурилмаларида анаэроб қайта ишлашдан иборат. Бунинг натижасида олинадиган биогаз таркибида метан кўп бўлгани (75 %гача) туфайли у ёнувчандир. Биогаз махсус иншоотлар - метантанкларда ишлаб чиқилади ва ундан чорвачилик бинолари, уй-жойлар, иссиқхоналарни иситиш, овқат тайёрлаш, қишлоқ хўжалиги маҳсулотларини қуритиш, газ электр генераторлари ёрдамида электр энергиясини ишлаб чиқариш учун фойдаланиш мумкин.

Қолган табиий моддалар табиий қайта ишлангандан сўнг юқори сифатли зарарсизлантирилган ўғитга айланади. Олинган ўғит таркибидаги озуқа моддалари оддий гўнгдагига нисбатан анча кўпаяди.

Биогаз ҳосил қилиш уч босқичда амалга оширилади: биомассани намлаш ва гидролиз қилиш, ацидогенез ва метаногенез.

Жараён 8-20 кун ҳавосиз шароитда амалга ошади. Энергоконверцияда киритилаётган биомассанинг ярми иштирок этади ва 1800 ккал/кг энергия олиш имконини беради. Биомассани метаногенездан қолган қисми қишлоқ хўжалиги учун ўғит сифатида ишлатилади.

Биогаз ишлаб чиқаришда учта гуруҳ бактериялар иштирок этади. Биринчи гуруҳ бактериялар мураккаб органик субстратларни мой, пропион ва сут кислоталарига; иккинчи гуруҳ бактериялар бу кислоталарни сирка кислотаси, водород ва карбонат ангидридга; учинчи гуруҳ бактериялар карбонат ангидридни қайтарилиши ва водородни ютилиши орқали метан ҳосил қилади. Биогаз олиш учун ён томонидан ферментатив материал киритиш учун тегишли бўлган сув ўтказмайдиган цилиндрик цистерналар (дайджестер) дан фойдаланилади.

Бижғитилаётган аралашмадан ажралаётган газни йиғиш учун дайджестер устида гумбаз шаклида пўлат цилиндрик контейнер ўрнатилади. Бу гумбаз ёпиқ система ҳосил қилиш ва жараёнга ҳаво кирмаслиги учун ҳам хизмат қилади. Гумбаз чўққисиди газни чиқариш учун трубка бўлади. Дайджестер ғишт, бетон ёки пўлатдан, пластмассадан қурилиши мумкин. Агар дайджестер пластмассадан қурилса нейлон қоп гумбаз вазифасини бажариши мумкин. Газ тўпланган сари қоп шишиб, трубка орқали компрессорга берилиши мумкин.



1-расм. Биогаз олишда фойдаланиладиган биореакторлар

Уй-хўжалик, ошхона чиқиндилари ва суюқ гўнгдан фойдаланилганда сув ва қаттиқ моддалар орасидаги нисбат 1:1 бўлиши лозим. Умуман олганда қаттиқ модданинг концентрацияси оғирлик бўйича 8-11% ни ташкил этиши керак.

Дайджестерга материал киритилгандан сўнг биринчи марта аралаштрилган бактериялар фаолияти ниҳоясига етгач, дайджестер ичидаги суюқликдан бошқа дайджестер учун фермент сифатида фойдаланилади, бу бактериалардан узоқ вақт фойдаланиш имконини бериб, уларни янги партиясини сотиб олиш заруриятини камайтиради, пировард натижада иқтисодий самарани орттиради. Дайджестер ичида рН нейтралга яқин бўлиши керак (рН 6.0-8.0). Жараён микроорганизмларнинг мезофиллиги ва термофиллигига қараб 30-40 ёки 50-60⁰ С да олиб борилади.

Биогаз қурилмаларида қайта ишлаш учун куйидаги арзон қишлоқ хўжалиги чиқиндилари хомашё сифатида ишлатиш мумкин:

- қорамол, қўй-эчки, парранда ва чўчка гўнги;
- сомон, пайраха, қипиқ, хас-чўп, дарахтларнинг тўкилган барглари;
- маиший чиқиндилар, инсон ҳаёти ва фаолияти натижасида ҳосил бўлган чиқиндилар, маиший органик чиқиндилар ва ҳоказолар.

Бугунги кунда биогаз технологияларида фойдаланиладиган хомашёнинг қарийб 470 тури мавжуд. Бу материаллар чорвачилик чиқиндилари (гўнг), қишлоқ хўжалиги маҳсулотларини қайта ишлаш (қайта тикланадиган хомашё) ва саноат ҳамда уй-жой-коммунал хўжалик органик чиқиндиларидан (био-чиқиндилар) олинадиган моддалардан иборатдир.

Фермер хўжаликлари қўллайдиган энг кенг тарқалган биогаз қурилмаси - узлуксиз биогаз тўплайдиган биогаз қурилмаларидир. Гўнг тўплаб бўлингач, бир йўла биореакторга жойланади. Тупроқни озиклантириш зарурати туғилганида ишлатилган гўнг биореактордан бўшатиб олинади. Бундай зарурат бўлмаганда эса, ишлатиб бўлинган субстрат реактордан йиғма танкка солинади ва қолдиқ биогазни ушлаб қолиш учун резина мембрана билан қопланади.

Қурилманинг яна бир оммалашган тури - узлуксиз ишлайдиган реактордир. Бундай қурилмада биореакторга ҳар куни маълум миқдорда чиқинди солиб турилади, шунча миқдордаги ачиган субстрат махсус ҳовузга бўшатилади. Биореактордаги субстрат миқдори доимийлигича қолади. Кўпчилик кичик қурилмаларга бир кунлик хомашё кунига 1-2 марта солиб турилади. Узлуксиз режимда ишлайдиган катта биореакторлар ҳар соатда гўнг билан тўлдирилади.

Метантанкда биогаз ҳосил бўлишига таъсир кўрсатувчи кўплаб омиллар мавжуд ва улар ўртасидаги боғлиқлик ниҳоятда мураккаб хусусиятга эгадир. Метантанкда олинадиган биогазнинг фойдали миқдори бактерия томонидан ҳосил қилинган газ ҳамда

жараён маромида кечиши учун фойдаланиладиган газ миқдоридан фарқ қилади. Ҳосил бўладиган биогаз миқдори муайян даражада метантанкка солинадиган хомашё миқдори, таркибидаги қаттиқ моддалар, уларнинг биологик парчаланиши, ачитиш учун ишлатиладиган ҳарорат, шунингдек, ингибиторлар мавжудлигига боғлиқдир.

Жараён маромида кечиши учун зарур бўлган энергия эса метантанкнинг ҳарорати, дастлабки хомашё ва атроф-муҳит ҳароратига боғлиқ. Биореакторнинг устки даражаси, иссиқлик изоляцияси учун фойдаланиладиган иссиқликни алмаштириб берувчи қурилма самарадорлиги, хомашёни аралаштирадиган ва етказиб берадиган механизмнинг энергия истеъмоли эса бошқа омиллар сирасига киради.

Биореакторда субстратни аралаштириб туриш зарурияти қуйидагилар билан боғлиқ:

- янги субстратни ачиган биомассага қўшиш;
- биореакторнинг бутун ҳажми бўйича бир хил иссиқлик етказиб бериш;
- субстрат сиртида қатқалоқ ва тубида чўкиндилар ҳосил бўлишлигини олдини олиш;
- субстрат ичидаги биогазни чиқариб юбориш.

Агар субстрат механик аралаштирилмаса, чўкиндилар, сиртда эса қобиклар ҳосил бўлади. Узлуксиз биогаз ишлаб чиқариш жараёнида қобик қуригандан сўнг уни йўқ қилиш жуда қийин бўлади, Иқтисодий фикр-мулоҳазалардан келиб чиққан ҳолда, кичик биогаз қурилмаларида фақат битта қоригичдан фойдаланилади. Шу муносабат билан ушбу қориш мосламасини қобик ва чўкиндилар ҳосил бўлишининг олдини олиш мақсадида сошлаш зарур.

Одатда бир дақиқада 15-50 оборот тезликка эга бўлган секин айланадиган миксерлардан фойдаланилади. Шунинг эътиборга олиш керакки, қоригичларнинг ҳамма тури ҳам тўғри келган субстратлар учун мўлжалланмаган. Хусусан, горизонтал парракли қоригич йирик қорамолнинг таркибида сомон қўп бўлган гўнги учун яхши мослаштирилган. Шунга қарамай, ушбу мослама суяқ субстратларни ҳам аралаштириш учун қулай. Парракли миксерлар бу борада энг кенг қўлланилаётган қоригич ҳисобланади. Улар субстрат таркиби, биореактор шакли ва катта-кичиклигидан қатъий назар қўллаш учун ихчам. Чўқтирма двигателларни совутиш зарурати ҳисобга олинган ҳолда, улар учун ачитиш ҳарорати 40 °C ошмаслиги лозим.

Одатда биогаз қурилмаси (БГҚ) эҳтиёт қисмлари ва узеллари занглашининг олдини олиш мақсадида биогазни водород сульфиддан тозалаш (десульфуризациялаш) керак. Фермер хўжалиги шароитида қўпгина ҳолларда водород сульфидни йўқ қилишнинг биологик услуби қўлланилади. Бунинг учун эса биогазга микробиологик услубда оксидланган ҳаво қўшилади. Оксидланган ҳаво тўғридан-тўғри биореактор ёки газгольдерга етказиб берилди. Жараён учун зарур ҳаво миқдори водород сульфиди (H_2S) қуёқлигига қараб, биогаз миқдорининг 2-6 фоизини ташкил этади.

Хулоса қилиб шуни айтиш мумкинки, юқорида таърифи келтирилган биомассалардан унумли фойдаланиш бошқа қолган табиий ресурслардан электр энергияси олиш имкониятларни тежаш йўли бўлиб хизмат қилади.

АДАБИЁТЛАР

1. Н. Х. Тўхтабоев, Мақола, “Андижон вилоятида саноат ва қишлоқ хўжалиги тармоқлари чиқиндиларидан биоэнергия ишлаб чиқариш муаммолари” 2009 йил.
2. <http://www.biomassa.ru>, «Топливо из биомассы»;
3. <http://www.biomass and energy.ru>, «Жидкие виды биотоплива»;

4. Chartier P. Le potential energetique de la biomasse, Futuribles 2000, (Paris), pp. 19-34, 1980.
5. Chartier P., Meriaux S., Recherche, 11, № 113, 766-776 (1980).
6. Demeyer A., Jacob F., Jay M. et al., La conversion bioenergetique du rayonnement solaire et les biotechnologies, Paris, Technique et documentation, pp. 352, 1981.
7. DaSilva E.J., Ambio (Stockholm), 9, № 1, 2-9 (1980)
8. Smill V., China's Energy: Achievements, Problems, Prospects. N.Y., Praeger, pp. 246, 1976
9. В. Некрасов «Микробиологическая анаэробная конверсия биомассы», 2001, рукопись.
10. Кўчқоров, С. К., Эксанова, С. Ш., Туйчиева М. В. (2022). ТЕКИСЛАГИЧГА БЕРИЛАДИГАН ТИК БОСИМ КУЧИНИ ВА УНИНГ ИШ КЎРСАТКИЧЛАРИГА ТАЪСИРИНИ АНИҚЛАШ. БАРКАРОРЛИК ВА ЕТАКЧИ ТАДКИКОТЛАР ОНЛАЙН ИЛМИЙ ЖУРНАЛИ , 488-494.
11. Меликулов, Н., & Кучқоров, С. К. (2022). Одновременное действие изгиба и сжатия в пластинах, подкрепленных по контуру упругими тонкостенными стержнями. *Механика и технология*, 3(8), 64-69.
12. Holmirzaev, J. Z., Kuchkorov, S. K., & Eksanova, S. SH.(2020). Udarno-Vrashatel'naya Dinamicheskaya Model' Rabocheho Organa Ochistitelya Xlopka. *Kontseptsii I Modeli Ustoychivogo Innovatsionnogo Razvitiya*, 137.
13. Бокижонович, И. Қ., Каримжонович, Қ. С., Абдуназаров, Э. Э., & Ортиқов, Н. Б.Ў.(2022). Анор тупларини кўмадиган машина уюмлагичининг конструкцияси. *Механика и технология*, 3(8), 98-102.

UDK 621.01:677.21

ПАХТА ТОЗАЛАШ МАШИНАЛАРИ ИШЧИ ЗОНАСИНИНГ ТОЗАЛАШ САМАРАДОРЛИГИ ТЎҒРИСИДА

Кадилова Феруза Мухаммаджоновна
НамМҚИ, катта ўқитувчи, +99893944-72-74, qodirovaferuza593@gmail.com

Аннотация. Пахта тозалаш натижаларини мақоланинг графикларидан кўрадиган бўлсак, оқимда қозикчалар зарбасининг таъсири зичлик ва тезлик зарба жойларида кескин ўзгарувчи ҳолатда бўлади, қозикчалар орасидаги зичлик умумий олганда бир-бирга ўтишда ўзгармайди, лекин тезлик сезиларли даражада ўзгаради, бу эса усқунанинг юқори ишлаб чиқариш қувватида сезилади.

Аннотация. Если мы видим анализ результатов хлопкоочистки на графике в этой статье, то воздействие кучи в потоке находится в состоянии резкого изменения плотности и скорости в зонах воздействия, плотность между кучами, как правило, не изменяется. меняются при проезде друг к другу, но скорость меняется существенно, что сказывается в высокой производительности оборудования.

Abstract. If we can see the analysis of cotton ginning results in the graph in this article, the impact of piles in the flow is in a state of sharp change in density and speed at the impact areas, the density between the piles generally does not change when passing to each other, but the speed changes significantly, which means that in the high production capacity of the equipment is felt

Калит сўзлар: пахта, тозалагич, пахта хомашёси, пропорционаллик коэффициент, математик модел, кинематик ўлчам.

Ключевые слова: хлопок, очиститель, хлопок-сырец, коэффициент пропорциональности, математическая модель, кинематическая размерность.

Key words: cotton, cleaner, raw cotton, proportionality coefficient, mathematical model, kinematic dimension.

Дунё микёсида юқори намлик ва ифлосликка эга бўлган, айниқса машинада терилган пахтани дастлабки ишлаш техника ва технологиясини такомиллаштиришда кўпроқ, пахтани майда ва йирик ифлосликлардан тозалаш жараёнлари 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 технологияларини ишлаб чиқиш, тозалагичларнинг ресурстежамкор ишчи органлари конструкцияларини яратиш муҳим аҳамият касб этмоқда.

Маълумки пахта хомашёсига зарба ёки силкитиш кучи таъсир этса, ундаги ифлос заррачаларнинг хомашёга нисбатан ҳаракати содир бўлади, бу ўз навбатида унинг хомашё таркибидан ажралиб кетиш интенсивлигини оширади. Хомашёнинг тўрли юза бўйлаб ҳаракати давомида унинг таркибидаги заррача билан тўрли юза орасида контакт кучи ҳосил бўлиб, унинг таъсири остида заррачалар фазовий ҳаракатга келади, бунинг натижасида уларнинг бир қисми юзанинг очиқ жойларидан ташқарига чиқиб кетади.

Шундай механизмни тавсифлаш учун А.Г.Севостьянов томонидан модель таклиф этилган [1]. Бу моделга кўра, тўрли юзадаги хомашё микдорининг камайиши унинг массасига ва масса эгаллаган ҳажмнинг ўзгаришига тўғри пропорционал бўлади. Шу модель асосида тозалаш зонасида ҳаракатланаётган пахта хомашёси оқими таркибидаги ифлосликларни ажратиш жараёнини ўрганиб чиқамиз. Бу жараённи моделлаштиришдан олдин пахта хомашёси оқимининг тўрли сирт устидаги ҳаракати, унинг босими ва зичлигини аниқлаш лозим бўлади. Фараз қилайлик, тозалаш камерасидаги цилиндрли тўрли юзага узлуксиз равишда сарфи Q_0 (кг/сек) бўлган маҳсулот келиб тушсин. Координата бошини барабан марказида ўрнаштириб (1-расм) қуйидаги фаразларни қабул қиламиз:

1) Пахта хомашёсининг тозаланиш соҳаси цилиндрик қатламнинг қутб координата (r, α) системасида аниқланади. Уларининг ўзгариш интерваллари $R - h < r < R$, $\alpha_0 \leq \alpha \leq \alpha_{n-1}$ бўлиб, бу соҳа n та сектор $\alpha_{j-1} \leq \alpha \leq \alpha_j$ дан иборат бўлади.

Бу ерда: n - қозикчалар сони, $j = 1 \dots n - 1$,

2) Ҳаракатдаги хомашё қатламининг қалинлиги h тўрли юза радиуси $r = R$ га нисбатан етарли даражада кичик $h \ll R$.

3) Қатламнинг ҳаракати стационар ва унинг радиал тезлиги нолга тенг.

4) Уринма тезлик (сирт бўйлаб) v қутб радиусига боғлиқ эмас.

5) Ҳар бир секторнинг бошланғич кесимида қозикчалар зарбаси натижасида

%	26.56	3.83	1.05	8.22	5.35	2.44	0.47	0.46	0.40
---	-------	------	------	------	------	------	------	------	------

2- Жадвал

Тозалаш зонаси самардорликнинг бошланғич зичлик ρ_{00} ва фойдали коэффициент β нинг ҳархил қийматларида ўзгариши

$$\rho_{00} = 70 \text{ кг/м}^3$$

$\lambda = 4(1 - \beta)\beta$									
	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
%	7.58	6.75	0.20	9.53	5.94	0.30	3.66	0.15	0.11
$\lambda = \lambda_1 = 0.6666$									
	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
%	1.00	7.76	4.49	1.17	7.80	4.39	0.94	0.44	0.89

Пахта хомашёсининг оқими биринчи секциянинг тўрли юза сиртига тушганда тўртта участкага $0 < \alpha < \alpha_0$, $\alpha_0 < \alpha < 2\alpha_0$, $2\alpha_0 \leq \alpha < 3\alpha_0$ ва $3\alpha_0 \leq \alpha < 4\alpha_0$ бўлинади. (1) тенгламанинг ечими ҳар бир участкадаги контакт босим ўзгариши (2) тенглама орқали қозикчанинг ҳар бир зарбаси қуйидагича ёзилади:

$$p = p_1 = F_3(\alpha) \left[\frac{p_c}{F_3(0)} + \int_0^\alpha \frac{F_4(\alpha)}{F_3(\alpha)} d\alpha \right] \text{ бўлганда } 0 < \alpha < \alpha_0 \quad (3)$$

$$p = p_2 = F_3(\alpha) \left[\frac{p_{1c}}{F_3(\alpha_0)} + \int_{\alpha_0}^\alpha \frac{F_4(\alpha)}{F_3(\alpha)} d\alpha \right] \text{ бўлганда } \alpha_0 < \alpha < 2\alpha_0 \quad (4)$$

$$p = p_3 = F_3(\alpha) \left[\frac{p_{2c}}{F_3(2\alpha_0)} + \int_{2\alpha_0}^\alpha \frac{F_4(\alpha)}{F_3(\alpha)} d\alpha \right] \text{ бўлганда } 2\alpha_0 < \alpha < 3\alpha_0 \quad (5)$$

$$p = p_4 = F_3(\alpha) \left[\frac{p_{3c}}{F_3(3\alpha_0)} + \int_{3\alpha_0}^\alpha \frac{F_4(\alpha)}{F_3(\alpha)} d\alpha \right] \text{ бўлганда } 3\alpha_0 < \alpha < 4\alpha_0 \quad (6)$$

Иккинчи секция учун аналогни кўрадикан бўлсак,

$$p = p_5 = F_3(\alpha) \left[\frac{p_{4c}}{F_3(0)} + \int_0^\alpha \frac{F_4(\alpha)}{F_3(\alpha)} d\alpha \right] \text{ бўлганда } 0 < \alpha < \alpha_0 \text{ унда} \quad (7)$$

$$p = p_8 = F_3(\alpha) \left[\frac{p_{7c}}{F_3(3\alpha_0)} + \int_{3\alpha_0}^\alpha \frac{F_4(\alpha)}{F_3(\alpha)} d\alpha \right] \text{ бўлганда } 3\alpha_0 < \alpha < 4\alpha_0 \text{ унда} \quad (8)$$

Бу ерда:

$$p_{1c} = p_1(\alpha_0) - \left[\frac{\rho_1(\alpha_0)}{v_c} - 1 \right] / A, \quad p_{2c} = p_2(2\alpha_0) - \left[\frac{\rho_2(2\alpha_0)}{v_c} - 1 \right] / A,$$

$$p_{3c} = p_3(3\alpha_0) - \left[\frac{\rho_3(3\alpha_0)}{v_c} - 1 \right] / A, \quad p_{4c} = p_4(4\alpha_0) - \left[\frac{\rho_4(4\alpha_0)}{v_c} - 1 \right] / A,$$

$$p_{5c} = p_5(\alpha_0) - \left[\frac{\rho_5(\alpha_0)}{v_c} - 1 \right] / A, \quad p_{6c} = p_{26}(2\alpha_0) - \left[\frac{\rho_6(2\alpha_0)}{v_c} - 1 \right] / A,$$

$$p_{7c} = p_7(3\alpha_0) - \left[\frac{\rho_7(3\alpha_0)}{v_c} - 1 \right] / A$$

Ҳисоблаш учун пахта хом ашёси ҳамда тўрли юза орасидаги ишқаланиш коэффициентини $f = f_0(1 - n)$ тенглама орқали, бу ерда $n = S/S_0$, S - тўрли юзанинг банд бўлган очик юзаси, S_0 - тўрли юзанинг умумий юзаси. Шу ҳолат учун чигитли пахта таркибидаги ифлос аралашмаларнинг тўрли юза бўйича ажралиб чиқиш жараёнини кўриб чиқамиз. (6) тенглама орқали чигитли пахтани тозалаш зонасига тушадиган масса m билан боғлиқлик алоқаси ва унинг зичлиги ρ қуйидагича кўринишда бўлиши мумкин:

$$\frac{dm}{m} = \lambda \frac{d\rho}{\rho}$$

Бу ерда: $\lambda = 1/(1 + a)$, $a > 0$ - мутаносиблик коэффициенти.

Охирги тенгламанинг интегралини олган ҳолда, қониктирувчи ҳолларда $m = m_0$ (m_0 - вақт бирлиги орасида биринчи ва иккинчи қозикчалар орасидаги зоналарга тушадиган тозаланмаган пахта), $\rho = \rho_c$ бўлганда $\alpha = 0$ биринчи ва иккинчи тозалаш зонаси учун қуйидагини оламиз:

$$\frac{m_1}{m_0} = \left(\frac{\rho_1}{\rho_c} \right)^\lambda$$

Боғланиш (3) ни ҳисобга олган ҳолда, $\frac{m_1}{m_0} = [1 + A(p_1 - p_c)]^\lambda$ бўлганда $0 < \alpha < \alpha_0$

бўлади.

Ажралган ифлос аралашмаларнинг массаси m_0 , биринчи ва иккинчи, иккинчи ва учинчи, учинчи ва тўртинчи қозикчалар орасидаги, ҳамда тўртинчи қозикча ҳаракати қуйидаги формула орқали аниқланади:

$$\varepsilon_1 = \frac{m_0 - m_1}{m_0} = 1 - [1 + A(p_1 - p_{0c})]^\lambda \text{ бўлганда } 0 < \alpha < \alpha_0,$$

$$\varepsilon_2 = \varepsilon_1(\alpha_0) \left(\frac{\rho_2}{\rho_c} \right)^\lambda = \varepsilon_1(\alpha_0) [1 + A(p_2 - p_{1c})]^\lambda \text{ бўлганда } \alpha_0 < \alpha < 2\alpha_0,$$

$$\varepsilon_3 = \varepsilon_2(2\alpha_0) [1 + A(p_3 - p_{2c})]^\lambda \text{ бўлганда } 2\alpha_0 < \alpha < 3\alpha_0,$$

$$\varepsilon_4 = \varepsilon_3(3\alpha_0) [1 + A(p_4 - p_{3c})]^\lambda \text{ бўлганда } 3\alpha_0 < \alpha < 4\alpha_0.$$

Иккинчи тозалаш зонаси учун қуйидаги аналогдан фойдаланамиз.

$$\varepsilon_5 = \varepsilon_4(4\alpha_0) [1 + A(p_5 - p_{4c})]^\lambda \text{ бўлганда } 0 < \alpha < \alpha_0,$$

$$\varepsilon_6 = \varepsilon_5(\alpha_0) [1 + A(p_6 - p_{5c})]^\lambda \text{ бўлганда } \alpha_0 < \alpha < 2\alpha_0,$$

$$\varepsilon_7 = \varepsilon_6(2\alpha_0) [1 + A(p_7 - p_{6c})]^\lambda \text{ бўлганда } 2\alpha_0 < \alpha < 3\alpha_0,$$

$$\varepsilon_8 = \varepsilon_7(3\alpha_0) [1 + A(p_8 - p_{7c})]^\lambda \text{ бўлганда } 3\alpha_0 < \alpha < 4\alpha_0.$$

Бу ерда босим p_i ($i = 1, 2, 3, \dots, 8$) юқоридаги тенгламалар орқали аниқланади.

Ажратилган ифлосликлар учун умумий масса (умумий массага боғлиқ ҳолдаги тўрли юзадаги тозаланмаган пахта) тозалашнинг икки зонасидаги жами кўриниш қуйидагича:

$$M = \sum_{i=1}^4 \int_{(i-1)\alpha_0}^{i\alpha_0} \varepsilon_i d\alpha + \sum_{i=1}^4 \int_{(i-1)\alpha_0}^{i\alpha_0} \varepsilon_{4+i} d\alpha$$

Натижалар таҳлили, босим, тезлик ва ажратилган ифлосликлар оғирлиги (тозаланмаган пахта оғирлигига нисбатан) тозалаш ускунасининг икки хил ишлаб

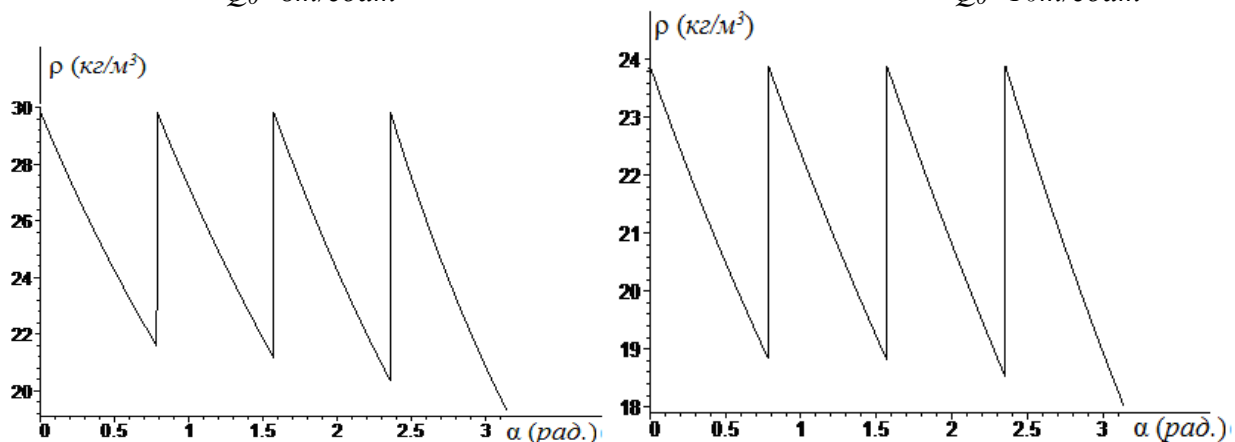
чиқариш қувватида пахта билан тўрли юзанинг биринчи зонада қия учрашиши келтирилган. Ҳисоблашда қуйидагилар олинган: $R = 0.2 \text{ м}$, $\omega = 50 \text{ с}^{-1}$, $v_c = 3.8 \text{ м/с}$; $h = 0.018 \text{ м}$; $L = 1.7 \text{ м}$, $\alpha_0 = 45^\circ$, $k_0 = 0.8$, $S_0 = k_0 h L = 0.02448 \text{ м}^2$, $f = 0.1$, $\rho_0 = 40 \text{ кг/м}^3$, $p_0 = 2500 \text{ Па}$, $A = 7 \cdot 10^{-4} / \text{Па}$.

Натижалар таҳлилини графикда кўрадиган бўлсак, оқимда қозикчалар зарбаси таъсири зичлик ва тезлик зарба жойларида кескин ўзгарувчи ҳолатда бўлади, қозикчалар орасидаги зичлик умумий олганда бир-бирга ўтишда ўзгармайди, лекин тезлик сезиларли даражада ўзгаради, бу эса усқунанинг юқори ишлаб чиқариш қувватида сезилади (2-расм).

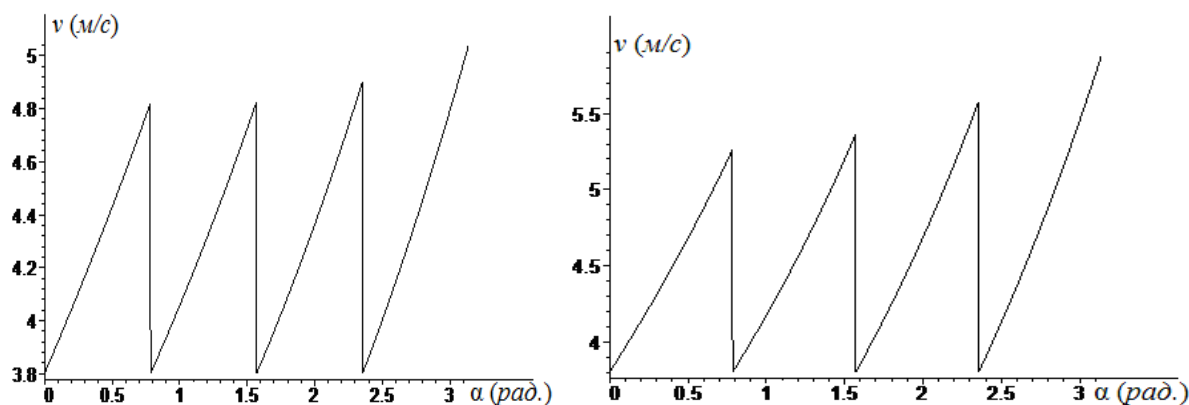
Пахта оқимидан ажралаётган ифлосликлар массасининг графиги (тозаланмаган пахта массасига боғлиқ ҳолда), 3 ва 4-расмдан кўришиб турибдики, биринчи ва иккинчи қозикчалар орасида юқори тозалаш самарадорлиги кузатилди, ажралаётган ифлос аралашмалар кейин камайиб бориши сезилди, Q_0 юқори ишлаб чиқариш қувватида иккинчи ва учинчи қозикчалар орасида сезиларли даражада ифлосликлар ажрალიши кузатилди. Шундан кўришиб турибдики, λ параметрнинг ўсиши ифлос аралашмаларнинг юқори даражада ажрალიшига олиб келади. Ҳисоблаш натижасида ажралган умумий ифлос аралашмалар тозалаш зонасида ажратилган.

$Q_0 = 8 \text{ м/соат}$

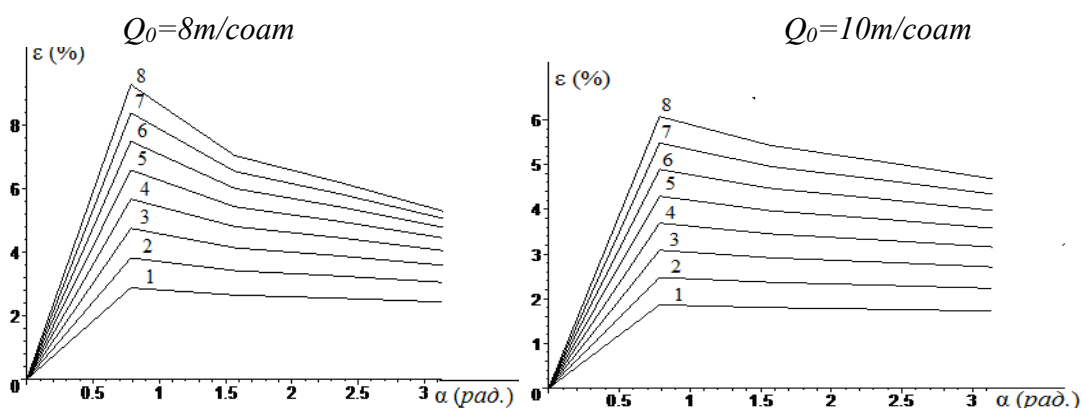
$Q_0 = 10 \text{ м/соат}$



2-расм. Икки ишлаб чиқариш қувватида Q_0 биринчи тозалаш секциясида зичликнинг $\rho(\text{кг/м}^3)$ тақсимланиши



3-расм. Икки ишлаб чиқариш қувватида Q_0 биринчи тозалаш секциясида пахта оқими тезлигининг $v(\text{м/с})$ тақсимланиши



4-расм. Ифлосликларни ажралиш жараёнидаги массанинг тақсимланиши (тозаланмаган пахта массасига боғлиқ ҳолда) ε (фоизда) икки ишлаб чиқариш қувватидаги Q_0 биринчи тозалаш секциясида.

Ҳар-хил параметрлардаги λ : $1-\lambda = 0.06$, $2-\lambda = 0.08$, $3-\lambda = 0.1$, $4-\lambda = 0.12$, $5-\lambda = 0.14$, $6-\lambda = 0.16$, $7-\lambda = 0.18$, $8-\lambda = 0.2$

1 ва 2-жадвалларда (тозаланмаган пахта массасига боғлиқ ҳолда) λ нинг ҳар хил параметрларида ва ишлаб чиқариш қуввати Q_0 икки хил бўлганда умумий ва қозикчалар орасидаги ифлос аралашмалар миқдори келтирилган. 3 ва 4-жадваллардаги маълумотларни таҳлил қилиб кўриладиган бўлса, λ нинг юқори кўрсаткичида ифлосликлар ажралиши сезиларли даражада ошиши кузатилди.

3-Жадвал

Колосникли панжаралар орасида ифлос аралашмаларнинг интенсив ажралиши

λ	0.06	0.08	0.1	0.12	0.14	0.16	0.18	0.2	0.2	0.24
$0 < \alpha \leq \alpha_0$	0.73	0.97	1.21	1.44	1.68	1.92	2.15	2.38	2.61	2.84
$\alpha_0 < \alpha \leq 2\alpha_0$	1.43	1.90	2.35	2.80	3.24	3.67	4.09	4.51	4.92	5.32
$2\alpha_0 < \alpha \leq 3\alpha_0$	1.40	1.83	2.25	2.65	3.04	3.41	3.77	4.12	4.45	4.77
$3\alpha_0 < \alpha \leq 4\alpha_0$	1.36	1.78	2.16	2.23	2.88	3.21	3.53	3.82	4.10	4.36
$M_k = \sum_{i=1}^4 M_{ik} (\%)$ $k = 1, 2, 3, \dots, 10$	4.93	6.48	7.98	9.44	11.2	12.2	13.5	14.8	16.1	17.3

Шундан кўрииб турибдики, интенсив ифлос аралашмаларнинг ажралиши биринчи ва иккинчи қовурғалар орасида кузатилади.

Жами ҳолатдаги масса ва ифлос аралашмаларнинг қозикчалар орасидаги миқдори (тозаланмаган пахта массасига боғлиқ ҳолда, %) биринчи тозалаш зонаси $Q_0 = 20/9 \text{ кг/с}$ бўлганда ва λ нинг ҳар хил параметрларида.

4-Жадвал

Ифлос аралашмаларнинг колосникли панжаралар орасидаги миқдори (тозаланмаган пахта массасига боғлиқ ҳолда, %) биринчи тозалаш зонаси $Q_0 = 25/9 \text{ кг/с}$ бўлганда ва λ нинг ҳар хил параметрларида ўзгариши.

λ	0.06	0.08	0.1	0.12	0.14	0.16	0.18	0.2	0.2	0.24
$0 < \alpha \leq \alpha_0$	0.73	0.97	1.21	1.44	1.68	1.92	2.15	2.38	2.61	2.84

$\alpha_0 < \alpha \leq 2\alpha_0$	1.43	1.90	2.35	2.80	3.24	3.67	4.09	4.51	4.92	5.32
$2\alpha_0 < \alpha \leq 3\alpha_0$	1.40	1.83	2.25	2.65	3.04	3.41	3.77	4.12	4.45	4.77
$3\alpha_0 < \alpha \leq 4\alpha_0$	1.36	1.78	2.16	2.23	2.88	3.21	3.53	3.82	4.10	4.36
$M_k = \sum_{i=1}^4 M_{ik} (\%)$ $k = 1, 2, 3, \dots, 10$	4.93	6.48	7.98	9.44	11.9	12.2	13.56	14.85	16.10	17.31

Пахта оқимидан ажралаётган ифлосликлар массаси биринчи ва иккинчи қозикчалар орасида юқори тозалаш самарадорлиги кузатилди, ажралаётган ифлос аралашмалар аввал камайиб бориши сезилди, юқори ишлаб чиқариш унумдорлигида иккинчи ва учинчи қозикчалар орасида сезиларли даражада ифлосликлар ажралиши кузатилди. Босим, тезлик ва ажратилган ифлосликлар оғирлиги (тозаланмаган пахта оғирлигига нисбатан) тозалаш ускунасининг икки хил ишлаб чиқариш қувватида пахта билан тўрли юзанинг биринчи зонада қия учрашиши аниқланди

АДАБИЁТЛАР

1. Справочник по первичной обработке хлопка. Под редакцией Омонова Ф.Б. (на узбекском языке). Ташкент-2008 г.
2. Мирошниченко Г.И. Основы проектирования машин первичной обработки хлопка. – М., «Машиностроение», 1972. – 486 с.
3. Лебедев Д.А. и др. Нелинейная модель воздействия на сорную частицу при очистке волокна. Журнал «Технология текстильной промышленности», №5(320), 2009 г.

SEMENT BETON QOPLAMARINI QURISHDA GEODEZIK BELGILARNI HISOBGA OLIB O‘LCHASHLARNI AHAMIYATI.

Mamadjanov Ma’ruf Maxmudjanovich
NamMQI, katta o‘qituvchisi, marufjon1967@gmail.com+998907416530

Muxtorov Muzaffar Zafarjon o‘g‘li
NamMQI, +998 97 250 37 07

Annotatsiya. “Yo‘l xo‘jaligi sohasini yanada takomillashtirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi PQ-330 qaroriga asosan rivojlangan mamlakatlarning tajribasini hisobga olgan holda sement-beton qoplamali yo‘llarni avfzalliklari, yol qurilishi sifatini oshirishda geodezik belgilarni hisobga olinishi hamda geodezik o‘lchashlarni ahamiyatiga alohida urg‘u berilgan. Shu bilan birga sement-beton qorishmasi va qoplamasini nazoratga olish jarayonlari, afzalliklari hamda iqtisodiy samaradorligi korsatib o‘tilgan.

Annotatsiya: На основании решения Постановление Президента Республика Узбекистан как: ПП-330 «О мерах по дальнейшему совершенствованию сферы дорожного хозяйства» с учетом опыта развитых стран, преимуществ цементно-бетонных дорог, учета геодезических знаков в повышении качества дорожного строительства и геодезической величины. При этом показаны процессы, преимущества и экономическая эффективность контроля цементобетонной смеси и покрытия.

Annotation: Based on decision PP-330 “On measures to further improve the road sector”, taking into account the experience of developed countries, the advantages of cement-concrete roads, taking into account geodetic signs in improving the quality of road construction

and geodetic Particular emphasis is placed on the importance of measurements. It shows the processes, benefits and cost-effectiveness of monitoring cement concrete mixture and pavement.

Kalit soʻzlar: Geodezik belgi, sement-beton, betonni parvarishlash, yutilgan havoning hajmi, elektromagnit titratgich, reper otmetka, loyihaviy otmetka.

Ключевые слова: геодезическая отметка, цементобетон, уход за бетоном, объем поглощенного воздуха, электромагнитный вибратор, реперная отметка, проектная отметка.

Key words: geodetic mark, cement concrete, concrete care, volume of absorbed air, electromagnetic vibrator, reference mark, design mark,

Kirish. Yoʻl-transport infratuzilmasini yanada rivojlantirish, aholi, eng avvalo, qishloq joylarda yashovchilarning hayot faoliyati uchun qulay shart-sharoitlar yaratish, shaharlar va boshqa aholi punktlarining koʻchalari- ichki yoʻllar holatini yaxshilash va ulardan foydalanish sifatini oshirish maqsadida “Sement-beton qoplamali avtomobil yoʻllari tarmogʻini kengaytirish” chora-tadbirlari toʻgʻrisida Oʻzbekiston Respublikasi Prezidentining PQ-249-sonli qarori tasdiqlangan.

Yoʻl loyiha-smeta hujjatlarini tayyorlash, yoʻl-qurilish ishlarini amalga oshirish, shuningdek, ularni qabul qilib olishda hamda sifat koʻrsatkichlarini aniqlashda geodezik belgilar ahamiyatlidir.

Geodezik belgilar - joylarda geodezik punktlarni belgilash va mahkamlash uchun quriladigan yer usti inshootlari hamda yer osti qurilmalaridir. Oʻlchash ishlarida asbob geodezik belgiga qarab vizirlanadi. Geodezik belgilarning balandligi xaritada gorizontallar yordamida aniqlanadi [1].

Yoʻl qurilishida geodezik oʻlchovlarni oʻtkazishda odatda taxometrlar va nivelirlar qoʻllaniladi. Geodeziyachilar ishni boshlashdan oldin loyihada koʻrsatilgan loyihaviy belgilar bilan piketlarni mahkamlashadi hamda ishni tugatgandan soʻng, qaysi piketda belgilar berilganidan u yoki bu yoʻnalishda ogʻishini aniqlashadi.

Avtomobil yoʻllarini qurishda rivojlangan mamlakatlar tajribasini hisobga olish maqsadga muvofiqdir. AQSHda transport vositalari yuqori tezlikda harakatlanuvchi yoʻllarning 60 foizi sement-beton qoplamali yoʻllarni tashkil etadi.[2]

Ushbu koʻrsatkich Germaniyada 38 foizni, Avstriyada 46 foizni tashkil etadi. Xitoy va Yaponiyada ham koʻproq sement-beton yoʻllar qurilyapti. Xitoy sement-beton tezyurar yoʻllar qurilishini sezilarli darajada oshirmoqda. Yaponiyada mustahkamligi, oddiyligi va foydalanish muddatini hisobga olgan holda, tezyurar yoʻllardan tashqari, sement-betondan koʻp qavatli yoʻl oʻtkazgichlari qurilgan.

Sement-beton qorishma tayyorlaganda quyidagilar nazorat qilinadi:

- doimo beton qorishma tayyorlashning texnologik uskunalari rioya qilish;
- smenada kamida bir marta, yutilgan havoning hajmi, beton qorishmaning yaxshi joylashishini, ish qorishmasida kimyoviy qoʻshilmalar tarkibi, betonning siqilishga mustahkamligi;

Qoplamalar va asoslarni monolit betonlardan qurilganda, quyidagilar nazorat qilinadi:

- doimo betonlashning texnologik jarayoni va uni parvarishlashning talabiga rioya qilish;
- choklarni tayyorlash;
- armaturalarni va qistirmalarni toʻgʻri qoʻyish;
- qoplama yuzaning bir tekislikdaligi va chet qiyalarining mustahkamligi;
- betonlashni boshlashdan oldin tortilgan sim va rels qoliplarni toʻgʻri oʻrnatilganligi.

Smenada 1 marta va beton yotqizilayotgan joydagi qorishmaning sifatini oʻzgarishi:

- betonning mustahkamligini uchta nazorat namuna tayyorlab sinash;

-yaxshi joylashishi;

-yutilgan havoning hajmi hamda yangi yotqizilgan betonni parvarishlash ishlarini parda yaratuvchi materiallar bilan 20 x 20 sm o'lchamdagi qoplama qismining sifatini.

Beton qorishmasini zichlashda «o'tirishi»ni hisobga olib taqsimlash lozim, qoplama taqsimlaganda sirpanuvchi qolipi bo'lgan mashinalar yordamida beton yotizgichda qurilayotganda, agar loyihaviy qalinlik 20-24 sm ga teng bo'lsa, qish kunlaring boshida yoki uzoq muddatli tanaffuslardan so'ng qorishmaning «o'tirishi» ga 5-7 sm qo'shib olish tavsiya etiladi. Ko'rsatilgan «o'tirish»ga qo'shib olish uzunligi 10-15 m bo'lgan bo'lakda saqlanishi, so'ngra uni 3-5 sm gacha kamaytirish kerak.

Betonlash jarayonida, shuningdek, elektromagnit titratgichli titramalar qirra g'oladan keyin zichlangan beton qorishmali yuzasining yaxlitligi va tebranayotgan chorqirra qo'lalarning butun eni bo'ylab bir tekisda taqsimlangan beton qorishmalaning uzun bo'rtmalari mavjudligi ta'minlanishi lozim; uzun bo'rtmalarning balandligi birlamchi titratma g'ola uchun 20-25 sm va ikkilamchi g'ola uchun 10-15 sm atrofida bo'lishi kerak.

Ko'ndalang va uzunasiga kengaytmalar, qoida tariqasida qanday burchak ostida kesishishi kerakligi geodezik asboblar yordamida aniq o'lchashlar orqali amalga oshirilishi kerak.

-Sement-beton qoplamasini boshlanishidan bir necha kun oldin geodezik ma'lumotlar bazasi va unga tegishli hujjatlar buyurtmachi tomonidan dalolatnoma asosida pudratchiga topshirilishi kerak.

-Boshlang'ich va oxirgi reper otmetkalari hamda loyihaviy otmetkalarni geodezik o'lchashlar orqali nazoratga olish kerak.

-Yo'l qurilishiga tayyorgarlik davrida, yo'lning pastki qavatini hamda yo'l qoplamasini ustki qatlamini qiyalikligini loyihada berilgani bo'yicha geodezik o'lchashlar orqali nazoratga olish kerak.

Shu bilan birga, sement-betonni yotqizish asfalt-beton ishlariga nisbatan ancha murakkab texnologik jarayon ekanligini yodda tutish kerak.

Xulosa. Sement-beton yo'llar muhim afzalliklarga ega:

- mustahkam beton qoplamadan 30 yoki undan ortiq yil davomida ta'mirlash ishlariga muhtoj bo'lmasdan foydalanish mumkin. Asfalt qoplama esa 8-12 yil xizmat qiladi va vaqti-vaqti bilan ta'mirlashni talab etadi;

- katta mexanik ta'sirlarga va katta o'lchamli transport vositalarining og'irligiga bardoshli va xizmat ko'rsatish muddati uzoqroq;

-qoplama ekstremal ob-havo sharoitlariga, yuqori va past havo haroratiga yoki namlik o'zgarishiga yuqori chidamlilikka ega;

-Beton yo'llar yuqori yuk ko'tarish qobiliyatiga ega. Bu asos va pastki qatlamlarga yuklamaning bir xilligini va eskirishga chidamlilik koeffitsiyentini yetarli darajada ta'minlaydi.

-Eng muhim afzallik — bu umumiy iqtisodiy samaradorlik — sement-beton yo'llarning hayotiy sikli asfalt-betonga qaraganda 2,5-3 baravar ko'pligidir.

ADABIYOTLAR

1. Mutalibov, I., Maxkamov, D., Qo'ysinaliyev, N., & Xabibullayev, I. (2021). AVTOMOBIL YO'LLARIDA SEMENTBETON QOPLAMALARNI MUSTAHKAMLIGINI OSHIRISH TEXNOLOGIYASINI TAKOMILLASHTIRISH. Academic research in educational sciences, 2(10), 681-686.

2. Mutalibov I., Qo'Ysinaliyev N. Use of mineral powder in the construction of asphalt concrete roads //Экономика и социум. – 2021. – №. 2-1 (81). – С. 245-248.

3. Saydazimov, N., Mutalibov, I., Qo'ysinaliyev, N., & O'ktamov, S. (2020). IMPROVING THE ELASTICITY OF CEMENT-CONCRETE ROADS. Теория и практика современной науки, (11 (65)), 6-10.
4. Nosirjon S., Qo'ysinaliyev Nuriddin M. I., Sirojiddin M. Research of methods of repair of cement concrete pavels. – 2020.
5. Koysinaliev N., Erkinov S., Ahmadjonov M. Improving the drainage system of highways using plastic materials in response to today's demand //Экономика и социум. – 2021. – №. 3-1 (82). – С. 146-149.
6. QO'YSINALIYEV N. et al. METHODS OF INCREASING THE STRENGTH OF ASPHALT CONCRETE MIXED //МОЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ КАРЬЕРА Учредители: Общество с ограниченной ответственностью" Моя профессиональная карьера. – 2022. – Т. 1. – №. 35. – С. 72-78.
7. Ismatullaevich, Maxkamov Dilshod, Xabibullayev Alimardon Xidoyatillayevich, and Qo'ysinaliyev Nuriddin Zafarali O'gli. "Avtomobil yo'llari uchun mahalliy va ikkilamchi xom-ashyolar asosida mastika olishning ilmiy asoslari." Механика и технология 4.9 (2022): 204-210.
8. O'G, Qo'Ysinaliyev Nuriddin Zafarali, Madaminova Dilnoza Dilshodbek Qizi, and O. Hakimov. "YO 'L TO 'SHAMALARIDA PAYDO BO 'LADIGAN DEFORMATSIYALARNI O 'RGANISH VA UNI YECHIMLARI." Трансформация моделей корпоративного управления в условиях цифровой экономики 1.1 (2022): 158-164.
9. Qo'Ysinaliyev N. Z. O. G., Muxiddinov S. Z. O. G. AVTOMOBIL YO'LLARIDA SEMENTBETON QOPLAMALARINING AFZALLIGI //Academic research in educational sciences. – 2021. – Т. 2. – №. 10. – С. 356-362.
10. Murodjon M., Qo'ysinaliyev Nuriddin A. R. Sementbeton qoplama va uni yotqizish texnologiyasi» uzacademia scientificmethodical journal republican number 3 on the subject «Increasing the innovative activity of youth, improving the spirituality and achievements in science» collection of materials august 31, 2020 part 12 pages 65-67 //ISSN (E)–2181–1334.– 2020.

UDK 620.20

QATTIQ YOQILG'I ENERGIYASIDAN FOYDALANIB BINOLARNI ISITISHNING ISTIQBOLLI VA KAMCHILIK TOMONLARI

Sharopov Begyor Xolmatjon o'g'li
NamMQI, stajyor o'qituvchi, begyorsharopov@gmail.com +99899 630 02 95

Mahmudov Faxriddin Rahmonjon o'g'li
NamMQI, stajyor o'qituvchi, mahmudovf692@gmail.com +99899 979 05 94

Аннотасија: Ushbu maqolada hozirgi zamonaviy binolarda energiya manbalaridan samarali foydalanish chora tadbirlari ko'rib o'tilgan. Energiya manbalaridan samarali foydalanish hozirgi kundagi binolar qurilishida eng dolzarb masalalardan bo'lib xizmat qilmoqda.

Аннотация: В данной статье рассмотрены меры по эффективному использованию источников энергии в современных зданиях. Эффективное использование источников энергии является сегодня одним из наиболее актуальных вопросов в строительном строительстве.

Abstract: In this article, measures for effective use of energy sources in modern buildings are considered. Effective use of energy sources is one of the most urgent issues in building construction today.

Kalit soʻzlar: Energetika, energiya resurslari, issiqlik izolyatsiyasi, samaradorlik, issiqlik oʻtkazuvchanlik, devor konstruksiyasi.

Ключевые слова: Энергия, энергоресурсы, теплоизоляция, КПД, теплопроводность, стеновая конструкция.

Key words: Energy, energy resources, thermal insulation, efficiency, thermal conductivity, wall construction.

Har qanday mamlakatning barqaror rivojlanishida qattiq energiya resurslarining isteʼmoli hal qiluvchi omil hisoblanadi. Shu sababli quyida yurtimizda olib borilayotgan binolarni issiqlik energiya isteʼmolini kamaytirish boʻyicha ilmiy va amaliy ishlarni tahlil qilaylik.

Mustaqilligimizning dastlabki yillaridanoq Oʻzbekistonning yoqilgʻi energetika siyosati mamlakat yoqilgʻi energetika xavfsizligini taʼminlash hamda milliy energetika imkoniyatlaridan jamiyatning ijtimoiy va iqtisodiy muammolarini hal etish uchun foydalanishga qaratib kelinmoqda.

Oʻtkazilayotgan tadqiqotlarning natijalari mamlakat iqtisodiyotining turli tarmoq va sohalarida amalda eksperimental ravishda keng koʻlamda qoʻllanilmoqda. Statistik maʼlumotlarga koʻra hozirgi kunda qattiq yoqilgʻi energiya istemoli qurilish sohasi uchun 0.8%, qishloq xoʻjaligi uchun 6.0%, transport uchun 9.0%, energotizim va sanoat uchun 35.0%, aholi va kommunal sohasi uchun 49.2%ni tashkil etadi. Yuqoridagi statistik maʼlumotlardan koʻrinadiki umumiy issiqlik energiya istemolining deyarli 50%i (yiliga 24,1 mln.t.n.e) binolarga toʻgʻri keladi [1,2,3]. Aholi soni va ular daromadlarining oshishi, urbanizatsiya jarayonlarining tezlashishi va isteʼmol tuzilmasida tegishli oʻzgarishlarni hisobga olganda, 2030 yilga kelib binolar sohasidagi issiqlik energiya resurslariga boʻlgan talab 2,5 marta oshishi mumkin (61,2 mln.t.n.e.gacha). Bunday shart-sharoitlarda talab va energiya taʼminoti oʻrtasidagi tafovut oʻsishining oldini olish, uy-joy, tijorat va maʼmuriy binolarning energiya bilan uzluksiz taʼminlanishi hamda insonlarning ijtimoiy huquqini taʼminlash uchun ushbu sohada energiya samaradorligini yaxshilashga doir chora-tadbirlar majmuini qabul qilish lozim. Yuqorida keltirilgandek bugungi kunda Oʻzbekistondagi jami qattiq yoqilgʻi energiya isteʼmolining deyarli yarmi binolar hissasiga toʻgʻri kelmoqda [4,5,6,7]. Shu bilan birga, rivojlangan mamlakatlarga nisbatan Oʻzbekistonda binolarning issiqlik energiya isteʼmoli 2-2,5 marta koʻpdir.

Dastlabki baholarga koʻra, zahiralarning koʻpayishi (yirik konlarning ochilishi) va ularni tezkor oʻzlashtirish hisobiga energiya resurslarini ishlab chiqarish oʻsgan taqdirda ham, isteʼmolning 34,5 mln.t.n.e.ni qoplash mumkin. Qolgan 26,7 mln.t.n.e. ga teng energiyaga boʻlgan talabni qondirish uchun, binolar sektoridagi energiya samaradorligini koʻtarish boʻyicha chora-tadbirlar majmui qabul qilinishi lozim.

Energiya sarfini tubdan kamaytirish, iqtisodiy rivojlangan davlatlarning tajribasini xisobga olib, tiklanmaydigan uglevodorod resurslaridan ratsional foydalanish, hamda iqtisodiyot sohalari va aholini yoqilgʻi-energetik resurslari bilan barqaror taʼminlash, tugab borayotgan energiya resurslaridan oqilona foydalanish maqsadida Oʻzbekiston Respublikasi birinchi Prezidenti Islom Abdugʻaniyevich Karimovning 2015 yil 5 maydagi PP-2343-sonli, hozirgi Prezidentimiz Shavkat Miromonovich Mirziyoyevning 2017-yildagi PP-3012-sonli, PP-3238-sonli va PP-3374-sonli qarorlarida energiyani tejash bu dolzarb masala etib belgilangan.

2012-2013 yillarda “Davarxitektqurilish” tarkibidagi “Qurilishda standartlashtirish va sertifikatlash Respublika markazi”da energiya samaradorligi boʻyicha binolarni sertifikatlash tizimini ishlab chiqdi, u ayniqsa, bozor iqtisodiyoti sharoitida energiya

samaradorligini oshirishning amaldagi quolidir. Tizim energiya iste'moli bo'yicha asosiy nizomlar, tartiblar, qoidalar, sertifikatsiyalash jarayonlari va uslublari, pasportlash, energoaudit, binolarning kategoriyalari, hamda texnik holatini o'rganish qoidalarini o'rnatadi. Lekin amalda bu tizim ishga tushirilganicha yo'q. Bu tizimni amalga tushirish hozirgi kun talabi va dolzarb yo'nalishlardan biri hisoblanadi [8,9,10,11].

Binolarda energiya iste'moliga talabning keskin ortishi quyidagilar bilan izohlanadi:

– aholi daromadlarining oshishi natijasida konditsionerlar, orgtexnikalar, kir yuvish mashinalari, muzlatgichlar va boshqa maishiy texnikalarga bo'lgan talabning ortishi;

– aholi sonining yuqori sur'atlar bilan o'sishi, uy xo'jaliklari modellari va hajmlarining o'zgarishi (oiladagi kishilar sonining kamayishi, mononuklear va polinuklear oilalar) hamda mos ravishda uy-joyga bo'lgan talabning ortishi;

– yashash va foydalanish uchun qulayliklar darajasi yuqori bo'lgan fuqaro va jamoat binolari ulushining ortib borishi;

– ta'lim, meditsina, sport, savdo va ko'ngil ochish va maishiy muassasalar xizmatlariga bo'lgan talabning yanada yuqori sur'atlar bilan o'sishi;

– hozirgi paytda mavjud bo'lgan “yashirin” defitsitni qoplash zarurati.

Yakka tartibdagi uy-joylarda yoqilg'i energiya yuqotilishiga sabab bo'layotgan faktorlarga uy tomlarining 91.7%ida issiqlik izolyatsiyasi mavjud emasligi, issitish qozonlarining 94%i avtomat boshqaruvga ega emasligi, 34.9% uylarda qo'l bola issitish qozonlari o'rnatilganligi, 66% uylar yog'och romlardan tashkil topganligi, 40% uylarda germetizatsiyalash choralari ko'rilmaganligi asosiy sabablardir. Tijorat binolarida esa, 95.6% shiftlarda issiqlik izolyatsiyasi mavjud emasligi, 43,5%ida nostandart (qo'l bola) isitish qozonlari o'rnatilganligi, isitish qozonlarining 93,4%ida avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimi mavjud emasligi, 66.7%ida gaz issitish tizimiga qo'shimcha konditsionerlardan va elektr issitgichlaridan foydalanilishi energiyaning ortiqcha sarfiga asosiy sabab hisoblanadi [12,13,14,15].

Binolarda energiya tejash chora-tadbirlarining keng qo'llanishiga to'siq bo'lib, asosan, aholining ongiga o'rnatilgan qoidalar va fikrlash, shuningdek, bunday o'zgarish uchun moliyaviy rag'batlantirishning yetarli emasligi xizmat qilmoqda. Energiya tejaydigan uskunalarning qimmatligi asosiy muammo emas. Aholining ongida o'rnatilgan qoidalar hatti-harakat qoidalari mavjudki, ularga asosan ko'pchilik holatlarda aholi uchun hech qanday harajatlar qilishga olib kelmaydigan biroq tabiiy gaz hajmlarini sezilarli tejashga yordam beradigan chora-tadbirlarni qo'llamaydilar.

Xulosa o'rnida shuni aytib o'tishim joizki yillar o'tib borgan sari an'anaviy energiya manbalari kamayib bormoqda. Bu energiya manbalarini saqlay olishni birdan bir yo'li noan'anaviy energiya manbalariga o'tishdan iborat hisoblanadi.

ADABIYOTLAR

1. “Zamonaviy energiya samarador va energiya tejaydigan texnologiyalarni yanada joriy etish chora-tadbirlari to'g'risida” O'zbekiston Respublikasi Prezidentining Qarori № PQ-3238 Qabul qilingan sanasi 23.08.2017. Kuchga kirgan sanasi 24.08.2017.

2. Хакимов С., Шаропов Б., Абдуназаров А. Бино ва иншоотларнинг сейсмик мустаҳкамлиги бўйича хорижий давлатлар (россия, япония, хитой, ақш) меъёрий хужжатлари таҳлили //барқарорлик va yetakchi tadqiqotlar onlayn ilmiy jurnali. – 2022. – С. 806-809

3. Sharopov, B., Hakimov, S., Umarov, I., Muxtoraliyeva, M., Dadaxanov, F., & Abdunazarov, A. (2022). Quyosh energiyasidan foydalanib turar joy binolari qurishning istiqboli tomonlari. Journal of new century innovations, 18(1), 135-141.

4. Begyor, S., Isroil, U., Aleksandr, K., Farrukh, D., Mukhtasar, M., Sodiqjon, K., & Akbarjon, A. (2022). MEASURES TO IMPROVE THE ENERGY EFFICIENCY OF MODERN AND RECONSTRUCTED BUILDINGS. *Journal of new century innovations*, 18(1), 157-161.
5. Khamidov, A., Akhmedov, I., Kholmirezayev, S., Qodirova, F., Nomonova, S., Sharopov, B., & Kazadayev, A. (2022). INVESTIGATION OF THE PROPERTIES OF CONCRETE BASED ON NON-FIRING ALKALINE BINDERS. *Science and innovation*, 1(A8), 1065-1073.
6. Khamidov, A., Akhmedov, I., Rizayev, B., Kholmirezayev, S., Jalalov, Z., Kazadayev, A., & Sharopov, B. (2022). THERMAL INSULATION MATERIALS BASED ON GYPSUM AND AGRICULTURAL WASTE. *Science and innovation*, 1(A8), 1074-1080.
7. O'g'Li, S. B. X., & O'g'Li, M. F. R. (2022). Quyosh energiyasidan foydalanib turar joy binolari qurishning istiqboli tomonlari. *Механика и технология*, (Спецвыпуск 1), 145-149.
8. Шаропов, Б. Х. Ў., Ўғли, М. Ф. Р., & Акбаралиев, Х. Х. Ў. (2022). Қуёш энергиясидан фойдаланиб биноларни энергия самарадорлигини ошириш тадбирлари. *Механика и технология*, 2(7), 186-191.
9. Абдуназаров, А., Хакимов, С., Умаров, И., Мухторалиева, М., Дадаханов, Ф., & Шаропов, Б. (2022). МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПОВЫШЕНИЮ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ СОВРЕМЕННЫХ И РЕКОНСТРУИРУЕМЫХ ЗДАНИЙ. *Journal of new century innovations*, 18(1), 130-134.
10. Dadakhanov, F., Sharopov, B., Umarov, I., Mukhtoraliyeva, M., Hakimov, S., Abdunazarov, A., & Kazadayev, A. (2022). PROSPECTS OF INNOVATIVE MATERIALS PRODUCTION IN THE BUILDING MATERIALS INDUSTRY. *Journal of new century innovations*, 18(1), 162-167.
11. Sodiqjon, K., Begyor, S., Aleksandr, K., Farrukh, D., Mukhtasar, M., & Akbarjon, A. (2022). PROSPECTIVE ASPECTS OF USING SOLAR ENERGY. *Journal of new century innovations*, 18(1), 142-148.
12. Содикжон, К., Бегёр, С., Александр, К., Фаррух, Д., Мухтасар, М., и Акбарджон, А. (2022). ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГИИ. *Журнал инноваций нового века*, 18 (1), 142-148.
13. Khamidov, A., Akhmedov, I., Kholmirezayev, S., Yusupov, S., Kazadayev, A., & Sharopov, B. (2022). APPLICATION OF HEAT-INSULATING COMPOSITE GYPSUM FOR ENERGY EFFICIENT CONSTRUCTION. *Science and innovation*, 1(A8), 1058-1064.
14. Хамидов, А. И., Шаропов, Б. Х., & Мухтаралиева, М. А. (2022). Исследования золо-шлаковых смесей для производства строительных материалов.
15. Дадаханов Ф., Шаропов Б., Умаров И., Мухторалиева М., Хакимов С., Абдуназаров А. и Казадаев А. (2022). ПЕРСПЕКТИВЫ ПРОИЗВОДСТВА ИННОВАЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ. *Журнал инноваций нового века*, 18 (1), 162-167.

УДК 624.012

ҚУРИЛИШДА ЗАМОНАВИЙ ИССИҚЛИКНИ САҚЛОВЧИ МАТЕРИАЛЛАРНИ ҚЎЛЛАШ

Хамидов Адхамжон Инамжанович
НамМҚИ. профессор, +99890 214 88 22. adxamjonxamidov@gmail.com

Хакимов Содиқжон Расулжон ўғли
НамМҚИ. стажёр-ўқитувчи, +99897 620 62 01. sodiqjonhakimov14@gmail.com

Нуриддинов Жасурбек Давлатали ўғли
НамМҚИ. стажёр-ўқитувчи, Телефон рақами: 94 270 17 96

Аннотация. Мақолада бино ва иншоотларда иссиқликни сақловчи материал сифатида қўй жунидан фойдаланиш масаласи ёритилган.

Аннотация. В статье освещены вопросы применения в качестве теплоизоляционного материала овечьей шерсти.

Abstract. The article covers the issues of using sheep wool as a heat-insulating material.

Калит сўзла: бино, иншоот, иссиқликни сақловчи материаллар, қўй жуни, табиий материал.

Ключевые слова. здания, сооружения, теплоизоляционные материалы, овечья шерсть, натуральный материал.

Keywords: buildings, structures, thermal insulation materials, sheep wool, natural materials.

Иссиқликни сақловчи материаллар қўллашда, унинг иссиқликни сақлаш хоссалари, технологик хусусиятлари, нархи, мамлакатимизда ишлаб чиқарилиш ҳажми, ҳомашёси мавжудлиги, энергосамарадорлиги ва экологик ҳавфсизлигини эътиборга олиш лозим [1]. Шунинг учун иссиқликни сақловчи материалларни танлашда уларни ижтимоий, иқтисодий ва экологик жиҳатидан комплекс ёндашув зарур.

Замонавий қурилишда ишлатиладиган иссиқлик сақловчи материаллари, бир томондан экологик жиҳатдан тоза ва бошқа томондан ўрнатиш учун қулайдир. Иссиқлик сақловчи материаллар ўзининг характериға кўра паст иссиқлик ўтказувчанлик ва паст ўртача зичлиги билан ажралиб туради.

Маълумки, йилдан-йилға иссиқлик сақловчи материалларға бўлган талаб ортиб бормоқда. Шу боис «Ўзсаноатқурилишматериаллари» уюшмаси томонидан ушбу йўналишда янги қувватларни ишға тушуриш, инвестиция лойиҳаларини амалға оширишға алоҳида эътибор қаратилган.

Амалиётда қўлланилаётган иссиқликни сақловчи материалларни қуйидаги асосий гуруҳларға бўлиш мумкин:

- ✓ минерал ва шиша пахта ва плиталар;
- ✓ кўпикпластлар – кўпикполистирол, кўпикполиуритан, кўпикизол;
- ✓ ўсимликлар, ёғоч толалари ёки хайвон жунларидан плита ва пахталар;
- ✓ кўпчитилган табиий материаллар – кўпикшиша, перлит, вермикулит, кўпиккерамика ва б.

Жун, инсониятға маълум бўлган энг қадимий толалардан биридир. Барча табиий толалар орасида у энг кўп ишлатиладиган ва қайта ишланадиган ҳомашёдир. Унинг экологик тозаллиги, узоқ муддат хизмат қилиши ва кийим-кечак, эгилювчан қопламалар ёки ёнғинға чидамлилиги ва иссиқликни сақловчи материаллар сифатида ишлатилиши,

хомашёни қайта ишлаш орқали таъминланади. Бундан ташқари, жун овоз ўтказмайдиган материал сифатида ишлатилиши мумкин. У асосан қўй ва эчкилардан, шунингдек, лама ва туялардан олинади [1,2,3].

Жуннинг юзаси сувни яхши қайтаради. Жун толаси ҳаводаги сув буғини осонгина ўзига сингдира олсада, у ёғ безлари томонидан ишлаб чиқариладиган сирт билан кимёвий боғланган жуда нозик, мумсимон липид қоплами туфайли маълум даражада сувни қайтарувчи хусусиятга эга.

Шунинг учун, жуннинг ўзи ва ундан тайёрланган материаллар, нам ҳавода ҳам куруқ ва қулай бўлиб қолади. Сўрилган намлик статик электрни ушлаб туриши мумкин. Ички намлик туфайли жун ёнғинга чидамли ҳисобланади. Целлюлозадан тайёрланган пахтазадан фарқли ўлароқ, у кислоталарга ҳам анча чидамли[4,5].

Иссиқликни сақловчи материаллар қўллашда инновацион ечим - табиий қўй жунидан фойдаланишдир. Бу экологик тоза материал ажойиб хоссаларга эга. Табиий жундан тайёрланган материал ҳарорат ва намликни ўзгаришини камайтиради, ҳаво ва конструкциялардаги шовқинни бостиради, шунингдек, ҳавода тарқалувчи ифлословчи, токсинлар ва ҳидлар миқдорини камайтиради.

Материаллар экологик тоза, чунки тўла тоза қўй жунидан тайёрланади. Қўй жунидан тайёрланган иссиқликни сақловчи материаллар қўллаш соҳалари:

- ✓ янги биноларни ёз ва қиш кунларида иссиқликни сақлаш хусусиятини яхшилаш учун деворларда исиқ-совуқ ўтказмайдиган жунли материал[6,7];
- ✓ ёғочли уйлар деворлари монтажида тўсинлар боғламлари тугунларини зичловчи материал;
- ✓ эски бинолар реконструкциясида ички ҳаво ўтказувчи изоляцияси;
- ✓ хоналар акустикани яхшилаш учун ораёпма ва тўсувчи конструкциялар таркибий қисми;
- ✓ турли моддалар билан ифлосланган янги ва эски бинолар реконструкциясида;
- ✓ турар-жойлар иқлимни яхшилаш учун;
- ✓ техник изоляция сифатида махсус материал (вибрация ва зарба юкламаларда).

Қўй жун – 100% табиий материал, унда аралашмалар мавжуд эмас, тикланувчи хомашёдан тайёрланади. Бундан ташқари, жун бошқа материалларга нисбатан бир қатор афзалликларга эга:

- ✓ юқори намликда жуда тез намликни шимиб олади ва зарур ҳолатларда уни чиқариб юборади (мисол учун, намлик юқори бўлган хоналарда);
- ✓ юқори зичликга эга ва натижада иссиқлик сиғими юқори;
- ✓ уникал товуш изоляция хоссалари;
- ✓ барқарор тузилишга эга ва б.

Қўй жун - ишлаб чиқариш ва ишлатиш учун энергия сарфи кам бўлган табиий, экологик тоза, қайта ишланадиган ва биологик парчаланадиган материал. Одамлар ва атроф-муҳит учун хавфсиздир. Масалан, шиша пахтадан фарқли ўлароқ, ўрнатиш вақтида шахсий ҳимоя воситаларидан фойдаланишни талаб қилмайди[8,9]

Хулоса: Ўзбекистон Давлат статистика қўмитаси маълумотларига кўра, 2021 йилнинг 1 январь ҳолатига республикамизда 22,5 млн. бош қўй мавжуд. Ҳар бир қўйдан 5-10 кг гача жун олиш мумкин (қўй зотига қараб). Қўй жунидан самарали иссиқликни сақловчи материаллар олса бўлади. Бу соҳада илмий-амалий изланишлар олиб бориш даркор.

АДАБИЁТЛАР

1. Адылходжаев А.И., Игамбердиев Б.Г., Сулаймонов Р.В. Исследование влияния овечьей шерсти на прочность гипсового композита // Universum: технические науки:

электрон. научн. журн. 2018. № 10 (55). URL: <https://7universum.com/ru/tech/archive/item/6458> (дата обращения: 25.09.2023).

2. Савина Н.С., Дронова Г.Л. ПРИМЕНЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ИЗОЛЯЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ // Современные наукоемкие технологии. – 2014. – № 7-2. – С. 53-54. URL: <https://top-technologies.ru/ru/article/view?id=34301> (дата обращения: 24.09.2023).

3. Теплоизоляционные материалы и энергоэффективность зданий. Статья. Журнал «Промышленные страницы Сибири» № 3 март 2017.

4. Свиридова Е.В. Теплоизоляция – важный элемент энергоэффективного строительства. НП «Росизол», г. Москва. 2018 г.

5. Хамидов А.И., Кузибаев Ш.Ш., Жураева А.С.. Вопросы строительства энергоэффективных зданий в Узбекистане. Материалы 13-ой Международной конференции “КНАУФ в мировом строительном комплексе”, Южно-Уральский государственный университет, 2020 г 25-26.11.

6. Хамидов А.И., Кузибаев Ш.Ш., И.Ахмедов. Теплоизоляционные материалы на основе гипса и отходов сельского хозяйства. Материалы международного симпозиума «Современные ресурсосберегающие материалы и технологии: перспективы и применение», Новосибирск • 2020:-с 133-139.

7. Khamidov, A., Akhmedov, I., Shavkat, Y., Jalalov, Z., Umarov, I., Hakimov, S., & Aleksandr, K. (2022). APPLICATION OF HEAT-INSULATING COMPOSITE GYPSUM FOR ENERGY-EFFICIENT CONSTRUCTION. Spectrum Journal of Innovation, Reforms and Development, 10, 77-84.

8. Khamidov, A. I., & Khakimov, S. (2023). Study of the Properties of Concrete Based on Non-Fired Alkaline Binders. European Journal of Geography, Regional Planning and Development, 1(1), 33-39.

9. Khamidov, A., & Khakimov, S. (2023). MOISTURE LOSS FROM FRESHLY LAID CONCRETE DEPENDING ON THE TEMPERATURE AND HUMIDITY OF THE ENVIRONMENT. Science and innovation, 2(A4), 274-279.

10. Меликулов, Н., & Кучкоров, С. К. (2022). Одновременное действие изгиба и сжатия в пластинах, подкрепленных по контуру упругими тонкостенными стержнями. *Механика и технология*, 3(8), 64-69.

11. Holmirzaev, J. Z., Kuchkorov, S. K., & Eksanova, S. SH.(2020). Udarno-Vrashchatelnaya Dinamicheskaya Modelь Rabocheho Organa Ochistitelya Xlopka. *Kontseptsii I Modeli Ustoychivogo Innovatsionnogo Razvitiya*, 137.

UDK 37.013.32

**OLIY TEXNIK TA'LIM MUASSASALARIDA YANGI AVLOD O'QUV
ADABIYOTLARI YARATISHNING DOLZARBLIGI
(“Mexanika” fani misolida)**

Isaboyev SHarofiddin Musomiddinovich
NamMQI, sharafiddin_82@gmail.ru, +998 93 675 00 04

Annotatsiya. Mazkur maqolada o'quv adabiyotlarining yangi avlodi negizida yangi avlod darslik yoki o'quv qo'llanmalar yaratish va ulardan ta'lim amaliyotida foydalanish dolzarbligi belgilanib, mustaqil ta'lim jarayonini rivojlantirishning yetakchi omili ekanligi asoslanmoqda. Texnika ta'lim yo'nalishlari uchun Mexanika fanidan yangi avlod o'quv

adabiyotlarini yaratishning umumdidaktik tamoyili tasniflanib, komponentlari mazmun-mohiyati tahliliy bayon etilmoqda.

Аннотация. В данной статье на основе учебной литературы нового поколения определяется важность создания учебников или учебных пособий нового поколения и использования их в образовательной практике, а также утверждается, что это ведущий фактор развития самостоятельного образования. Классифицируется общий дидактический принцип создания учебной литературы нового поколения по направлениям технического образования по диссеплени «Механика» и аналитически описывается содержание и сущность его компонентов.

Abstract. The article emphasizes the relevance of creating electronic textbooks or teaching aids based on new generation textbooks and their use in educational practice as a leading factor in the development of independent learning. The general didactic principle of creating electronic textbooks for technical education is classified, the content and essence of the components are analyzed.

Kalit soʻzlar: yangi avlod darslik, kompetensiyaviy yondashuv, didaktika, umumdidaktik tamoyillar, multimediya, motivatsiya, masofaviy taʼlim, mustaqil taʼlim.

Ключевые слова: учебник нового поколения, компетентный подход, дидактика, общедидактические принципы, мультимедиа, мотивация, дистанционное образование, независимое образование.

Keywords: electronic textbook, competence-based approach, didactics, general didactic principles, multimedia, motivation, distance learning, independent learning.

Mamlakatimizda xalq xoʻjaligining barcha tarmoqlari xususan, texnika va sanoat texnologiyalari, mashinasozlik hamda texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish sohalarini yangi bosqichdagi rivojlanishi, texnikaviy taʼlim yoʻnalishi tayyorlaydigan oliy taʼlim muassasalari professor-oʻqituvchilari oldiga, shu sohadagi yuqori malakali kadrlarni, raqobatbardosh etib tayyorlash vazifasini qoʻymoqda. Oʻz navbatida malakali kadrlarni tayyorlash, oʻquv jarayonida ilgʻor va yangi pedagogik texnologiya va usullarni qoʻllash hisobiga analga oshirilishi davrning oʻzi talab etmoqda.

Bizga maʼlumki, bugungi kunda rivojlanib borayotgan mamlakatimizda taʼlim sohasiga boʻlgan eʼtiborning oʻrni beqiyosdir. Shu jumladan, oliy taʼlim muassasalarida, maxsus fanlarni oʻqitishda taʼlim texnologiyalardan foydalangan holda mashgʻulotlar olib borish, qolaversa, horijiy pedagogik texnologiyalardan foydalanish zamonamizning ustuvor yoʻnalishlariga aylanib, imkoniyatlar eshiklarini keng ochmoqda. Maxsus fanlarni oʻqitishda yangi innovatsion texnologiyalardan foydalanib, dars mashgʻulotlarni olib borishda samarali natijalarga erishilmoqda [1].

Taʼlim sohasida jadal surʼatlar bilan amalga oshirilayotgan keng qamrovli islohotlar kasbiy-texnikaviy taʼlimda ham innovatsion integratsion mexanizmni yanada takomillashtirishni talab etmoqda [1]. Metodik mazmun va mehnat bozori bilan hamnafas taʼlim oluvchi (lar)ning shaxsiy tajribasi yoki amaliyotda olgan bilimlarini hayotga, xususan, muhandislik amaliyotigatizimli tadbiq etishga qaratilgan Evropakredit transfer tizimi – ECTS (The European Credit Transfer and Accumulation Sistem” doirasida taʼlim-tarbiya jarayonlarida yaxlit toʻrtlik – “Bilim-koʻnikma-malaka-kompetensiya” (BKMK) birligini Shaxsning bilimini yanada chuqurlashtirish, amaliy koʻnikma malakalari va kompetentlik alomatlarini tizimli shakllantirish zarur, qaysiki bunday yondashuvlar malakali, raqobatbardosh, kompetentli kadrlar tayyorlashning asosini tashkil etadi [2, 3, 4].

Ayniqsa, fan-texnika-texnologiyalarning soʻnggi namunalaridan foydalangan holda

masofaviy ta'lim-tarbiya jarayonlarida tegishli fanlarni o'zlashtirishlari va kasbiy jihatdan shakllanishlari uchun talabalarga qulay sharoit va muhit yaratish bilan bir qatorda ularni nashriy va yangi avlod variantdagi zamonaviy o'quv adabiyotlari bilan ham ta'minlash zarurati dolzarbdir.

Zamonaviy axborot uzatish texnologiyasining pedagogik amaliyotga joriy etilishi talabalarning videodarslar, audiomateriallar, ma'lumotlar bazasi va boshqa dasturiy ta'minotlardan foydalanish samaradorligini oshiradi. Ta'lim texnologiyasining yaxlit tizimi modeli doirasida zamonaviy darslik ta'lim standartlari, o'quv dasturi, uslubiyoti va didaktika talablari asosida belgilangan, milliy istiqloq g'oyalari singdirilgan, muayyan o'quv fanining mavzulari to'liq yoritilgan, tegishli fanning asoslarini mukammal o'zlashtirilishiga qaratilgan, ta'lim-tarbiya jarayonlarida muhim o'rin tutgani holda shaxsni kafolatli natijalarga eltuvchi bilim manbai tarzida ta'riflangan [5, 6].

Ta'lim-tarbiya nazariyasi va amaliyotida o'quv adabiyotlarining yangi avlodi ta'lim texnologiyasining axborotli modelining majmui hisoblanib, ta'lim-tarbiya jarayonining "Pedagog – darslik – o'quv jarayoni – ta'lim oluvchi" dan iborat yagona tizimlashgan to'rt muhim tarkibiy qismini o'zida mujassamlashtiradi.

O'quv adabiyotlarining yangi avlodi negizida yangi avlod darslik yoki o'quv qo'llanmalar yaratish va ulardan ta'lim amaliyotida foydalanish bo'yicha

1. Didaktika - grekcha "*didaskhein*" fe'lidan olingan hamda faol shaklda "o'rgatmoq yoki dars (xabar) bermoq" va passiv shaklda esa "tahsil ko'rmoq yoki ta'lim olmoq" degan ma'nolarni anglatadi, bu borada keyingi o'rinlarda batafsilroq ma'lumot berilgan.

Ilmiy-amaliy monitoring shuni ko'rsatmoqdaki, bu borada olib borilayotgan ilmiy-tadqiqotlar hali echimini kutayotgan qator muammo-kamchiliklar mavjud ekanligini tasdiqlamoqda.

Maqolada ko'p yillik pedagogik va ilmiy faoliyat natijalariga ko'ra, texnika ta'lim yo'nalishlari uchun yangi avlod o'quv adabiyotlarini yaratishning umumdidaktik tamoyillarini quyidagi oltita komponentga ajratish mumkinligi asoslanadi.

1. *Kvantlash tamoyili* – o'quv-bilish materiallari hajmini shaklan zichlashtirilgan, ammo mazmunan esa tugallangan yaxlit o'quv modul (keyingi o'rinlarda modul) laridan tashkil topgan qism (bo'lak)larga ajratish.

Bunda fanning har bir moduli amaldagi o'quv dasturlarining o'zgaruvchanligi-moslanuvchanligini ta'minlagani holda kafolatli natijaga erishishga qaratilgan bo'lib, ta'limda alohida mustaqil tarkibiy birlik hisoblanishi va muayyan algoritm asosida yaratilishiga alohida e'tibor berish shart.

Shuningdek, modullarning tarkibiy tuzilmasida, birinchidan ta'limning maqsadi aniq belgilanishi va ushbu maqsad sari kafolatlangan ta'lim-tarbiyaviy natijalarga mustaqil holda (yoki ma'lum darajadagi yordamlar orqali) erishish yo'llari ko'rsatilishi, ikkinchidan bilim, ko'nikma-malakalar va kompetensiya talablarida ta'limni individuallashtirish va intellektuallashtirish ko'zda tutilganligi, ta'lim mazmunini samarali o'rganish va o'zlashtirishga yo'naltirilgan axborot resurslari, turli murakkablikdagi nazariy-amaliy topshiriqlar (amaliy mashq-masalalar, ba'zan mexanikaning mohiyatidan kelib chiqqan holda ba'zan ichki zo'riqlashlarning epyuralariga ko'ra muhandislik obyektlari: brus, rama, arka va shu kabilarning ko'rinishi, o'lchamlari va yuklanish mexanizmlarini tiklash singari teskari masalalar, hisobchizmaishlari, olimpiada yoki ko'riktanlov masalalari, ilmiy-amaliy yo'nalishdagi muammoli mavzular kabi) majmuaviy to'plami izchil yoritilganligi va nihoyat, uchinchidan esa o'zlashtirishning monitoring nazorati tizimini qo'llashni inkor etmasligi kabi muhim o'quv-bilish materiallarini qamrab olishi ko'zda tutiladi [9].

2. Ko‘rgazmalilik tamoyili – barcha o‘quv modullarida o‘quv-bilish materiallari tarkibidagi yangi tushuncha yoki ta’rif, dalil (teorema, lemma), qoida (epypura qurish va to‘g‘riligini tekshirish qoidalari, xulosa (umumlashtirish yoki sintezlash natijalari) va ularni o‘zlashtirish yo‘llari (ichki kuchlarni aniqlashning kesish usuli, xavfli kesimlarni aniqlab, konstruksiya qismlarini mustahkamlik va bikrikka tekshirish usullari, elastik ko‘chishlarni aniqlashning Mor integrali metodi kabilar)ni bayon qilishda mumkin qadar minimal darajada hajmi kichik (gipermatn) matnlar hamda tushunishga qulay, sodda va eslab qolishni engillashtiruvchi maksimal darajada vizual ko‘rinishli go‘yoki “kadrlar kolleksiyasi”ning ketma-ketligida taqdim etilishi ko‘zda tutiladi.

3. Ierarxik tuzilmaga egalik va tarmoqlanish (shaxobchalarga ajralish) tamoyili – barcha modullar orasidagi o‘zaro aloqalar giperihtibos yordamida biridan ikkinchisiga izchil o‘tishda birinchidan, oddiydan murakkabga yoki murakkabdan oddiyga o‘tish metod (usul, uslub)larini qo‘llash orqali foydalanuvchilarni mantiqiy, tanqidiy va ijodiy fikrlashga yo‘naltirmog‘i lozim. Ikkinchidan esa, ta’lim oluvchi(lar)ning istalgan paytda boshqa zaruriy modullarni tanlab, ularga bemalol o‘ta olish imkoniyatlari cheklanmasligi kerak.

4. Boshqaruvchanlik va rostlash tamoyili – foydalanuvchilar modullardagi o‘quv-biluv materiallarini, shuningdek istalgan mavzu yoki ma’lumotlarni, tushunchalar, fikrlar va jadval, diagramma, epypura, gistogramma, rasm singari illyustratsiya va mul’timediya materiallarini ta’lim jarayonining istalgan vaqtida mustakil ravishda “ekran olamida” namoyish etish, kadrlarni almashtirish, rostlash singari texnik amallarni bajara olish imkoniyatlariga ega bo‘lishlik.

5. Moslashuvchanlik tamoyili – foydalanuvchi (lar) modellardagi o‘quv-biluv materiallarini o‘rganish va o‘zlashtirish traektoriyasini ko‘pincha o‘z ehtiyojlariga ko‘ra mustaqil ravishda tanlashlarini inobatga olgan holda, yaratilishi ko‘zda tutilayotgan yangi avlod o‘quv adabiyotlari (darslik, o‘quv qo‘llanma va boshqalar) mazmun-mohiyatan ta’lim-tarbiya jarayonlari davomida ularning xoxish-istagi va talab-ehtiyojlariga tezkorva qulay holda moslashish imkoniyatida bo‘lishi zarur. Hatto ta’lim oluvchilar o‘z ehtiyojlaridan kelib chiqib, muammoning murakkabligini to‘laqonli his etgani holda qo‘shimcha ravishda mexanikaga doir topshiriqlar va ularni hal etish yo‘llarini shakllantira olishlari, “Mexanika” fani bo‘yicha illyustratsiya materiallarini yuzaga keltira olishlari, o‘quv dasturlarida belgilangan bruslarining markaziy cho‘zilish (siqilish), buralish, egilish singari deformatsiyalanish muammolarni tizimlashgan ko‘rinishda statik, geometrik, fizik jihatdan tahlil etib, olingan natijalarni matematik apparat yordamida sintezlash yoki grafik, diagramma yoki epypuralar orqali tasvirlay olish imkoniyatlariga ega bo‘lishlik.

- Axborotlarni jamlash tamoyili deganda asosan: yaratuvchi muallif (lar) tomonidan yangi avlod darslik modullari yoki uning alohida qismlarini birinchidan, yagona yangi avlod axborot ta’lim resursi tizimida yig‘ish (jamlash)ga imkon beradigan tegishli o‘lcham birliklarida shakllantirishga erishish, ikkinchidan esa fan-texnika va texnologiyalar rivojlanishi bilan bog‘liq yangi innovatsion o‘quv-biluv materiallari bilan davriy ravishda tizimli boyitib, kengaytirib va to‘latib borish, kezi kelganda darslikni mazmunan va dasturiy yangilash;

- fanlar, ta’lim yo‘nalishlari bo‘yicha yangi avlod axborot-resurs markazini, shuningdek ta’lim oluvchilar (mutaxassisligi va o‘quv kurslari kesimida), ta’lim beruvchilar yoki boshqa foydalanuvchilar, masalan tadqiqotchilarning shaxsiy kutubxonalarini shakllantirish jarayonlarini amalga oshirish ko‘zda tutiladi.

Oliy ta’lim tizimida raqobatbardosh, malakali kadrlar tayyorlash bo‘yicha talablar avvalo nazariy-amaliy bilimlarni ta’lim oluvchilarga “uzatish”, qolaversa ularda amaliy ko‘nikma-malakalar va kompetentlik alomatlarini shakllantirish jarayonlari stixiyali – passiv ravishda amalga oshirilmasligini taqozo etmoqda. Aniqrog‘i, modulli ta’lim krediti joriy etilayotgan shu

kunlarda bilimlar ta'lim oluvchiga ta'lim standartlari talablariga mos holda taklif qilinishi, bilimni o'zlashtirish esa ta'lim beruvchi ko'magi va jarayonni muvofiqlashtirib borish evaziga mustaqil ta'lim doirasida talabalar qobiliyati va qiziqishiga ongli ta'sir ko'rsatish yo'sinida amalga oshirilmog'i ko'zda tutilgan. Tabiiyki, bunday yondashuv natijasida kasb tanlash yoki egallanayotgan kasbga xos motivlar bilan ta'limiy, ya'ni o'quv-biluv motivlari uyg'unlashuvi ta'minlanadi. "Uzluksiz ta'lim tizimi uchun o'quv adabiyotlarining yangi avlodini yaratish kontsepsiyasi"da yangi avlod o'quv adabiyotlarga ham tegishlicha izoh berilgan [5].

Xususan, yangi avlod o'quv adabiyotlar-komp'yuter texnologiyasiga asoslangan o'quv uslubini qo'llash, mustaqilta'lim olish hamda fanga oid o'quv materiallar, ilmiy ma'lumotlarning har tomonlama samarador o'zlashtirilishiga mo'ljallangan yangi avlod manba bo'lib, unda:

- □ o'quv va ilmiy materiallar faqat verbal (matn);
- □ o'quv materiallar verbal (matn) va ikki o'lchamli grafik;
- □ "mul'timedia" (multimedia – ko'p axborotli) qo'llanmalar, ya'ni ma'lumot uch o'lchamli grafik ko'rinishda, ovozli, video, animatsiya va qisman verbal (matn);
- □ taktil (his qilinuvchi, seziladigan) xususiyatli, o'quvchini "ekran olamida" stereo nusxasi tasvirlangan real olamga kirishi va undagi ob'ektlarga nisbatan harakatlanish tasavvurini yaratadigan shakllarda ifodalanadi.

Shunga ko'ra, yangi avlod darslik tushunchasini atroflicha izohlash maqsadida ta'lim-tarbiya sifati va samaradorligi oshirishga yo'naltirilgan va zamonaviy informatsion texnologiyaning mahsuli hisoblangan Yangi avlod darslikka ta'rif beramiz [7, 8].

Yangi avlod darslik – amaldagi ta'lim standartlari talablari asosida yaratilgan, tegishli fan dasturida belgilangan asosiy o'quv-biluv materiallarini qamrab olgani holda pedagogik-psixologik va axborot kommunikatsion texnologiyalariga asoslangan o'quv uslubiyoti va amaliyotini qo'llash barobarida:

- □ barcha tushuncha, fikr-mulohaza va nazariy-amaliy topshiriqlarning mazmun-mohiyati va hal etish mexanizmini chuqur anglashva tushunish, xotirada uzoq saqlash, jamlash, tasvirlash, yangilash, modellashtirish kabi jarayonlarni osonlashtirishga xizmat qiluvchi;
- □ didaktik va uslubiy tamoyillarga qat'iy tayangan holda ta'lim sifati va samaradorligini oshirishga yo'naltirilgan, zamonaviy informatsion va innovatsion ta'lim texnologiyasining mahsuli hisoblanib, masofaviy ta'limning asosiy o'quv-uslubiy yadrosini tashkil etuvchi;
- □ an'anaviy (bosma) shakldagi nashriy o'quv adabiyotlariga nisbatan ta'lim-tarbiya jarayonlariga eshitish, ko'rish, sezish, emotsional xotira singari Insonning barcha imkoniyatlaridan bir vaqtda foydalana olishga to'laqonli imkoniyat yaratuvchi;
- □ an'anaviy darslikka nisbatan "yuqori intellektga ega" bo'lganiholda bilim, ko'nikma-malakalar va kompetentsiyani bosqichli shakllantirish va takomillashtirish, mustaqil ta'lim doirasida o'zlashtirib olishga qaratilgan zaruriy o'quv-biluv materiallarini mustaqil va tezkor izlab topish, zaruriy hollarda qayta ishlash, amaliy faoliyatda qo'llashni o'rgatish orqali ta'lim oluvchilarning ijodiy qobiliyatlarni rivojlantirish hamda muayyan insoniy fazilatlarini shakllantirish jarayonlarini oson va qulay amalga oshiruvchi;
- □ komp'yuter texnologiyasiga asoslangan o'quv uslubiyoti va amaliyotini qo'llash keng imkon yaratuvchi yangi avlod manba hisoblanadi.
- □ Ta'kidlash joizki, ayni paytda respublika Oliy va o'rta maxsus hamda Xalq ta'lim tizimlarida qo'llanilayotgan yangi avlod darslik yoki o'quv adabiyotlarining aksariyati modulli Web resursi asosida yaratilgan bo'lib, komp'yuter texnologiyasi yoki xalqaro Internet axborot tarmog'ida (alohida) joylashtirilgan yangi avlod nashrlar majmui yangi avlod ta'lim resurslarining muhim tarkibiy qismidan iborat.

Zamonaviy axborot texnologiyalarning rivojlanishi, pedagogik amaliyotga joriy etilishi

mustaqil ta'lim jarayonini rivojlantirishning yetakchi omili ekanligi;

1. Yevropa kredit transfer tizimi doirasida doirasida ta'lim-tarbiya jarayonlarida “zanjirsimon to'rtlik” – BKMK yaxlitligini tizimli shakllantirish;

2. Yangi avlod darslik tushunchasini yangi tahrirda ta'riflash; Texnika ta'lim yo'nalishlari bo'yicha umumkasbiy fanlar misolida “Yangi avlod darsliklar yaratishning umumdidaktik tamoyillari”ni tasniflash dolzarbli ilmiy asoslandi.

3. Har bir texnik ta'lim muassasalarida yangi uslubdagi adabiyotlarni yaratilishiga keng imkoniyat hamda imtiyozlar berishni tavsiya etiladi.

ADABIYOTLAR

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019 yil 8 oktyabrdagi “O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim tizimini 2030 yilgacha rivojlantirish konsepsiyasi” to'g'risida PF-5847-son farmoni. – T.: Xalq so'zi gazetasi, 2019.

2. Usmonov B. Innovation of university system in the field of scientific staff training in Europe and Uzbekistan: experience and problems. Chemistry and chemical engineering, #1, 2020. pp. 3-

3. Nabiev A., SHokirova M., Eshbaeva Z. Assessment methodology of Knowledge and skills in the competence approach // International Journal of Multicultural and Multireligious Understanding. <http://ijmmu.com> editor@ijmmu.com ISSN 2364-5369 Volume 9, Issue 5 May, 2022 Pages: 1-9..

4. Z.K.Ismailova, P.M.Maxsudov, O.K Ergashev. “Maxsus fanlarni o'qitish metodikasi”. Darslik

5. Бабанский Ю О'qitish samaradorligini oshirishning didaktik asoslari haqida. M.: Pedagogika -2006 yil

6. Дехқонов, У. Ф., & Исабоев, Ш. М. (2022). Шамол агрегати фойдали каршилик моментининг зарурий қиймати. *BARQARORLIK VA YETAKCHI TADQIQOTLAR ONLAYN ILMIY JURNALI*, 216-222.

7. Дехқонов, У. Ф., Нажмиддинов, И. Б., & Уришев, Ў. Ф. (2022). Ротор ишчи канотларини аниқлаш. *BARQARORLIK VA YETAKCHI TADQIQOTLAR ONLAYN ILMIY JURNALI*, 199-204.

8. Дехқонов, У. Ф., Исабоев, Ш. М., & Уришев, Ў. Ф. (2022). Ротор моментининг характеристикаси. *BARQARORLIK VA YETAKCHI TADQIQOTLAR ONLAYN ILMIY JURNALI*, 205-215.

9. U Dekhkonov, I Najmiddinov, I Sharofiddin, K Azamov (2022). Новая конструкция ротора ветрового агрегата с вертикальной осью вращения. Journal of Northeastern university 25 (04)

10. Daminov, J. A., Tillaboev, Y. K., Agzamov, K. S., Isaboyev, S. H. M., & Abdujabborov, A. A. (2021). The mechanism of experimental determination of the angular velocity of the working shaft of the wind unit. *Design Engineering*, 9, 11814-11821.

11. Abdivalievich, D. J., Usmanovna, K. M., Mutalovich, R. A., & Musomiddinovich, I. S. (2022). Effectiveness Of New Trenches Aimed At Reducing Vibrations In The Movement Of Metropolitan Trains. *Journal of Pharmaceutical Negative Results*, 4189-4193.

12. Меликулов, Н., & Кучкоров, С. К. (2022). Одновременное действие изгиба и сжатия в пластинах, подкрепленных по контуру упругими тонкостенными стержнями. *Механика и технология*, 3(8), 64-69.

13. Xolmirzaev, J. Z., Kuchkorov, S. K., & Eksanova, S. SH.(2020). Udarno-Vrattatel'nyaya Dinamicheskaya Model' Rabochego Organa Ochistitelya Xlopka. *Kontseptsii I Modeli Ustoychivogo Innovatsionnogo Razvitiya*, 137.

УДК 621.914

ФРЕЗЕРЛИК ДАСТГОҲЛАРИДА БАЖАРИЛАДИГАН ИШЛАР МАВЗУСИНИ ЎҚИТИШ МЕТОДИКАСИ

Ботиров А

НамМҚИ, т.ф.н. доцент, botirovabdusattor1956@gmail.com

Нишонов Б

НамМҚИ, +998973727600

Бабаев Н

НамМҚИ, катта ўқитувчи, narimonbabayev65@gmail.com

Аннотация. Ушбу мақолада фрезерлик дастгоҳларида бажариладиган ишларни таҳлил қилиш, модул блокларини ажратиш, модул блокларини таҳлил қилиш, ўқув элементларини ишлаб чиқиш бўйича модул технологиялари маълумотлари келтирилган.

Аннотация. В статье приведены анализ выполняемых работ на станках с ЧПУ, а также разбиение на блок-модули и их анализ, разработка элементов модульной технологии обучения.

Annotation. The article provides an analysis of work performed on CNC machines, as well as a breakdown into block modules and their analysis, and the development of elements of modular training technology.

Калит сўзлар: металл кесиш дастгоҳи, фрезерлик дастгоҳи, фрезерлик ишлари, модулли ўқитиш, модул дастури, тишли ғилдирак, корпус, кронштейн ва ричаг.

Ключевые слова: металлорежущий станок, фрезерный станок, фрезерные работы, модульное обучение, программа модуля, зубчатое колесо, корпус, кронштейн, рычаг.

Key words: metal-cutting machine, milling machine, milling work, modular training, module program, gear, housing, bracket, lever.

Машинасозлик мутахассислик фанларини ўқитишда инновацион таълим технологиялардан фойдаланиш таълим самарадорлигини оширишнинг кафолатланган ечимларидан бири десак муболаға бўлмайди, чунки ўрганилаётган мавзунинг мураккаблиги ортгани сайин уни ўзлаштириш даражаси ҳам қийинлашиб боради. Таълим жараёнида таълим олувчининг фаоллигини таъминлангандагина кўзланган мураккаб мақсадларга эришиш имконияти ортади. Шунинг учун ҳам ўрганиладиган мавзунинг элементар қисмларга бўлиб ўқитишга асосланган модулли ўқитиш технологиясини қўллашни “Металл кесиш дастгоҳларида бажариладиган ишлар” фанида қўллашни методикаси ҳақида фикр юритмоқчимиз.

“Металл кесиш дастгоҳларида бажариладиган ишлар” фанининг “Фрезерлик дастгоҳларида бажариладиган ишлар” мавзусини ўқитишда замонавий технологиялардан фойдаланиш таълим самарадорлигини оширишга хизмат қилади. Мутахассислик фанларини модулли ўқитиш технологиясидан фойдаланиб ўқитиш замонавий технологиялардан бири ҳисобланади.

Модулли ўқитиш технологиясида мутахассислик бўйича ўқув материални мустакил аҳамиятга эга бўлган тугалланган қисмларга (модулларга) тақсимлаган ҳолда ўқитиш жараёнини тушунилади. Бунда модулни ўзлаштириш учун ортикча бўлган ўқув материали чиқариб ташланади ва модул дастурини ҳамда модулли ўқитиш жараёнини индивидуаллаштириш кўзда тутилади.

Металл кесиш дастгоҳларида бажариладиган ишлар фанидан "Фрезерлик

дастгоҳлари" мавзусини (оралиқ) назорат қилиш тизими қабул қилиниб, мавзуни модулли ўқитишда қуйидаги мақсадлар кўзланади:

- Ўқитишни фаннинг ичида узлуксизлигини таъминлаш;
- Ўқитишни индивидуаллаштириш;
- Ўқув материални мустақил ўзлаштириш учун етарли шароит яратиш;
- Ўқитишни жадаллаштириш;
- Материални самарали ўзлаштиришга эришиш.

Ўқитишда талабаларни ўз қобилиятига кўра билим олиши учун тўла зарур шарт-шароитлар яратилади. Натижада:

- Талабалар ўзлаштириши мунтазам ва самарали назорат (ҳар қайси модулдан сўнг) қилинади;

- Талабаларнинг зудлик билан қобилиятига кўра табақаланиши (дастлабки модуллардан сўнг, ўқитувчи айрим талабаларга фанни индивидуал ўзлаштиришни тавсия этиши мумкин);

- Ахборотни «сиқиб» бериш натижасида ўқишни жадаллаштириш, аудитория соатларидан самарали фойдаланиш ва ўқув вақти таркибини, маърузавий, амалий (тажрибавий) машғулотлар, индивидуал ва мустақил ишлар учун ажратилган соатларни оптималлаштирилади[1].

Хулоса қилиб айтганда, талаба етарли билимларга, кўникмага, ўқувга эга бўлади. Ҳозир мазкур принципларнинг айримларини моҳиятини қарашга ўтамиз.

Фрезерлик фаолият соҳасида олиб бориладиган ишлар учун, яъни фрезерлик ишлари учун қуйидаги иш турларини ажратиш мумкин: вал туридаги деталларга ишлов бериш; диск туридаги деталларга ишлов бериш; втулка туридаги деталларга ишлов бериш; резьбали деталларга ишлов бериш.

Фрезерлик фаолият соҳасини таҳлил қилиш асосида фрезерлик иш шароитларини, фрезерчига қўйиладиган талабларни, фрезерлик иш жойини ташкил этишга ва фрезерчининг меҳнатини ташкил этишга қўйиладиган талабларни аниқлаш ва шу асосида модулларни ва модул блокларини танлаб олиш ва тавсифлаш амалга оширилади[2].

1-жадвал

Ишлов бериладиган (юза) сиртлар ва ишов бериладиган деталлар

Ишлов бериладиган (юза) сиртлар турлари	Ишлов бериладиган деталлар турлари
Корпус, кронштейн ва ричагларни ясси юқори юзаларига ишлов бериш	Корпус, кронштейн
Тишли ғилдирак сиртларига ишлов бериш	Тишли ғилдирак
Тишли ғилдирак тиши сиртларига ишлов бериш	Тишли ғилдирак тишлари
Вал пазлари, ўйиқларга ишлов бериш	Вал

Фрезерлик ишлар учун қуйидаги иш турлари ва деталларга ажратиш мумкин(1-жадвал): корпус; кронштейн; ричаг ва тишли ғилдирак деталларига ишлов бериш. Модул дастурини қуйидаги кўринишда тузиб оламиз:

М-1 модул доирасида (Фрезерлик дастгоҳлари): Консолли горизонтал ва вертикал фрезерлик дастгоҳининг тузилиши (МБ 1.1); Корпус, кронштейн ва ричагларни юқори юзаларига ишлов бериш (МБ 1.2); Тишли ғилдирак сиртларига ишлов бериш (МБ 1.3).

М-2 модул доирасида (консолсиз фрезерлик дастгоҳлари): Консолсиз фрезерлик дастгоҳининг тузилиши (МБ 2.1); Корпус, кронштейн ва ричагларни юқори юзаларига ишлов бериш (МБ 2.2); Тишли ғилдирак сиртларига ишлов бериш (МБ 2.3).

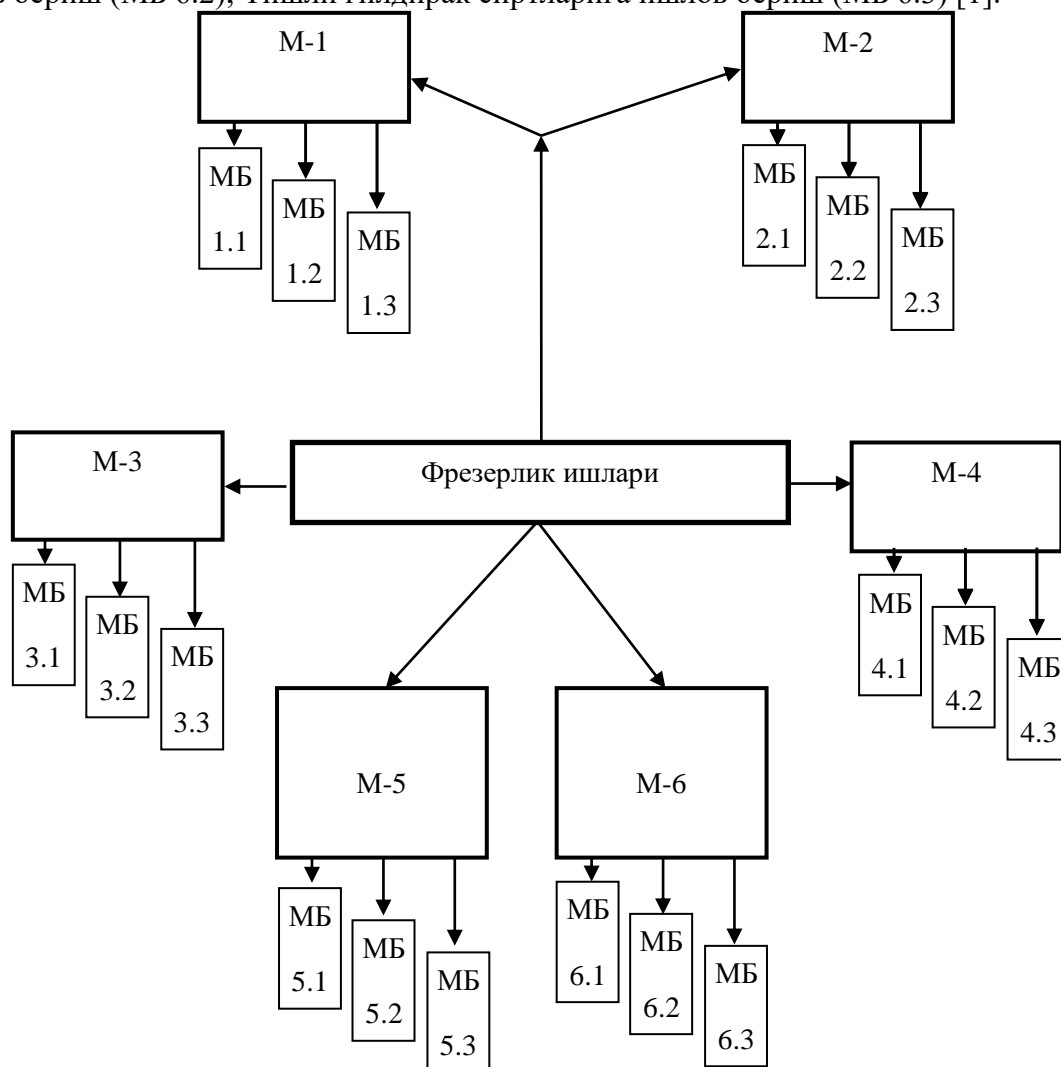
М-3 модул доирасида (СДБ консолли вертикал фрезерлик дастгоҳлари): СДБ консолли вертикал фрезерлик дастгоҳларининг тузилиши (МБ 3.1); корпус, кронштейн

ва ричагларни юқори юзаларига ишлов бериш (МБ 3.2); Тишли ғилдирак сиртларга ишлов бериш (МБ 3.3).

М-4 модуль доирасида (СДБ консолсиз фрезерлик дастгоҳлари): СДБ консолсиз фрезерлик дастгоҳларининг тузилиши (МБ 4.1); корпус, кронштейн ва ричагларни юқори юзаларига ишлов бериш (МБ 4.2); Тишли ғилдирак сиртларига ишлов бериш (МБ 4.3).

М-5 модуль доирасида (Бўйлама фрезерлик дастгоҳлари): Бўйлама фрезерлик дастгоҳининг тузилиши (МБ 5.1); корпус, кронштейн ва ричагларни юқори юзаларига ишлов бериш (МБ 5.2); Тишли ғилдирак сиртларга ишлов бериш (МБ 5.3).

М-6 модуль доирасида (Каруселли фрезерлик дастгоҳлари): Каруселли фрезерлик дастгоҳининг тузилиши (МБ 6.1); корпус, кронштейн ва ричагларни юқори юзаларига ишлов бериш (МБ 6.2); Тишли ғилдирак сиртларига ишлов бериш (МБ 6.3) [1].



1-расм. Фрезерлик ишлари ўқув амалиёти модуль дастурининг тузилиши

Шундай қилиб, фрезерлик дастгоҳларини конструкциясини ва бажариладиган ишларни модульлар, модуль блоклари ва элементларига ажратиб ўрганиб чиқилади ва ўзлаштирилиши назорат қилинади [3].

Фрезерлик ишларида талабаларга металл кесиш дастгоҳларини ишлатиш кўникма ва малакаларини шакллантириш учун мустақил модуль блокларини ифодаловчи модуль дастури тизимли хоссаларга эга бўлиши керак, яъни элементлари ўртасида барқарор алоқа

бўлиши, элементларнинг иерархиклигига, яхлитлигига, бўлинувчанлигига эга бўлиши ва алоҳида элементлар учун хос бўлмаган, тизимнинг янги хоссалари пайдо бўлишига сабаб бўлувчи интегратив сифатларга эга бўлиши керак.

АДАБИЁТЛАР

1. Отабоев И.А. Токарлик ишлари ўқув амалиётини модулли ўқитиш технологияси, Ўқув услубий қўлланма,- Тошкент: Сано–стандарт,2012.-132б.
2. Эргашев Ш.Т., Хайдаров А.К. Основы технологии машиностроения. Ташкент.: Учебник. Издательство “Фан” Академии наук Республики Узбекистан, 2022. 394 с.
3. Сафоев А.А. Металларни кесиб ишлаш. -Т.: Турон-Иқбол, 2007. – 112 б.
4. Gapparovich, B. A., Yusufjanovich, K. B., Otabaevich, B. N., & Karimjanovich, B. D. (2021). Universal cotton seeding unit. *ACADEMICIA: An International Multidisciplinary Research Journal*, 11(6), 615-623.,
5. Botirov, A. G., Negmatullaev, S. E., Begmatov, D. K., Babaev, N. O., & Mamatrahimov, O. A. (2019). Improvement of Technology of Seeding and Sowing Section. *International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology*, 6(12).
6. Malikovich, A. Y. L., Elmurodovich, P. Z., Otabayevich, B. N., & O'G'Li, I. N. N. (2023). Texnologik tizimning kesish kuchi ta'sirida elastik deformatsiyalanishidan hosil bo'ladigan xatoliklar. *Механика и технология*, 1(10), 185-191.
7. Muradovich, R. R., & Satimbaevich, N. (2020). Basic Equations Of Motion Of A Material Particle In A Lifting Centrifugal-Separating Bar Elevator. *Solid State Technology*, 63(5), 3129-3133.
8. Shermatov, G. Khaidarov AK Babaev NO Features of Basalt Fibre Materials. *International Journal of Advanced Research in Science. Engineering and Technology*, 7(11).
9. Меликулов, Н., & Кучкоров, С. К. (2022). Одновременное действие изгиба и сжатия в пластинах, подкрепленных по контуру упругими тонкостенными стержнями. *Механика и технология*, 3(8), 64-69.
10. Xolmirzaev, J. Z., Kuchkorov, S. K., & Eksanova, S. SH.(2020). Udarno-Vrashatel'naya Dinamicheskaya Model' Rabocheho Organa Ochistitelya Xlopka. *Kontseptsii I Modeli Ustoychivogo Innovatsionnogo Razvitiya*, 137.

УДК 37.004.85

СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Парпиев Отабек Тиллаевич
НамИСИ, Старший преподаватель, +998935234977, otabekpt@mail.ru

Аннотация. В данной статье рассмотрены виды и классификация средств обучения, а также теоретические и методические аспекты их использования в образовательном процессе.

Аннотация. Ushbu maqolada o'qitish vositalarining turlari va tasniflanishi hamda ulardan o'quv jarayonida foydalanishning nazariy – metodik jihatlari yoritib berilgan.

Annotation. This article discusses the types and classification of teaching aids, as well as theoretical and methodological aspects of their use in the educational process.

Ключевые слова: Средство, учебный процесс, средства обучения, виды средств обучения, технические средства.

Kalit soʻzlar. Vosita, oʻquv jarayoni, oʻqitish vositalari, oʻqitish vositalarining turlari, texnik vositalar.

Key words. Means, educational process, teaching aids, types of teaching aids, technical means.

Когда мы начинаем рассматривать средства обучения в педагогическом процессе, нам необходимо ответить на следующие вопросы:

- ✓ Что понимают под средством обучения в науке;
- ✓ Какова основная задача средств обучения и по какому типу они различаются;
- ✓ Что понимается под системой средств обучения, какие элементы в нее входят;

Правильный выбор метода обучения влияет на формирование мировоззрения будущих специалистов и на развитие их способностей, воспитание потребностей. Метод обучения выбирается в зависимости от дидактических целей урока и от содержания проходимого материала.

Интенсивность интеллектуального развития во многом определяется тем, используют ли будущие специалисты уже готовые средства обучения или же создают их совместно с учителем во время занятий. Конструирование, создание средств обучения обеспечивает более высокие свойства познания специалистов по сравнению с простым использованием готовых средств обучения.

Объясняется это тем, что исследование готовых средств обучения, улучшение освоенных, предполагает модификацию познавательных задач, внедрение новых форм тренировочных упражнений.

Под средствами обучения необходимо понимать различные материалы и средства образовательного процесса, благодаря их использованию поставленные цели обучения достигаются успешнее и разумнее в короткие сроки, процесс обучения приближается к более эффективным описаниям.

Понятие «средство обучения» используется в дидактике для определения одного из компонентов учебного процесса среди других компонентов. Следовательно, средства обучения взаимосвязаны со всеми компонентами дидактической системы.

С педагогической точки зрения взаимодействие средств обучения с другими компонентами отличается следующими специфическими, важнейшими особенностями:

- а) для педагога средство обучения – это инструмент педагогической работы, позволяющий усилить реализацию его задач;
- б) средство обучения обучающихся является одним из средств обучения и реализации учебных задач;
- в) средство обучения по отношению к содержанию образования – это способ передачи содержания и организации его усвоения;
- ж) средства обучения применительно к методам образовательного процесса и формам организации обучения - их разновидности и способы совершенствования, один из вариантов разработки и использования новых сочетаний компонентов педагогического общения;
- г) по отношению к средствам обучения цель имеет общее целенаправленное значение при их создании и использовании, при котором средство обучения взаимодействует с достижением результата и, в свою очередь, определяется им [6, 10].

Прежде чем говорить о роли и значении средств в учебном процессе и общей методике их использования на практике, следует разобраться в их словарном значении.

Так что же представляет значение средство? Если обратиться к анализу педагогической литературы и энциклопедической литературы, то можно встретить разные взгляды и определения по поводу «средство».

Например, средство – это набор оборудования, обеспечивающий наглядность донесения информации преподавателем учащемуся.

Средство – совокупность приспособлений, оружия, приспособлений, используемых при выполнении определенной работы или деятельности.

Средство – это оружие, которое служит рычагом для достижения цели или совершения чего-либо. Рычаг – что-либо, воспринимаемое как опора для движения или служащее опорой [16].

Из приведенных выше мнений можно сделать вывод, что средство – это дополнительное устройство, используемое преподавателем для донесения до обучающихся определенной информации, относящейся к определенной области, и нечто, обеспечивающее демонстрацию преподавания.

Ученые-педагоги и преподаватели-практики могут использовать словосочетание «средство» в образовательном процессе, поскольку в терминах используются «Образовательные средства», «Учебные средства», или «Технические средства».

Сегодня в педагогической литературе и других источниках нет однозначного определения понятия «средства обучения». Одна категория авторов употребляет его в узком смысле и называет средства, служащие для достижения общеобразовательных и воспитательных целей обучения, другая называет средства обучения как обеспечивающие человеку объективную реальность в дополнение к материальным средствам. ... они добавляют умственные средства реализации знаний.

Третья категория делит средства обучения на средства, используемые для усвоения учебного материала.

Четвертая категория рассматривает средства обучения в широком смысле и определяет средства обучения этим термином.

Если средствами обучения считаются любые носители информации, дающие знания, которые следует преподавать и усваивать, то средства обучения имеют важное значение для получения информации в образовательном процессе, в деятельности педагогов и учителей. и развитие.

Учебные средства делятся на три типа в зависимости от их использования, а по своим характеристикам они подразделяются на следующие [14]:

Распечатать: а) текстовый; б) живописный. Технический: а) аудиовизуальный; б) дополнительный). Реальный: модель; б) настоящий.

Если кратко коснуться каждого учебного средство, то в печатный тип учебных пособий входят следующие средства. Это визуальный текст и визуальное изображение.

Основная задача текстовых визуальных средств – получение информации и ее обработка. К типам текстовых визуальных носителей относятся:

- Специальная литература;
- Учебно-дидактические материалы, раздаточные материалы;
- Образовательные программы;
- Учебная программа;
- Технологические карты и др.

Изобразительно-визуальные средства служат для формирования у учащихся общих представлений и подразделяются на следующие:

- Фотографии и изображения;
- Эскиз, чертеж и схемы;
- План – таблицы, обозначения;
- Диаграммы и графики и т. д.

На теоретических уроках преподаватели в основном используют текстовые и

вспомогательные средства, например, учебники и раздаточные материалы, а также технические средства.

На практических занятиях они используют более наглядные и реалистичные инструменты, то есть эскизы, рисунки, инструменты.

Звуковые (аудио), а также аудиовизуальные средства, формирующие изобразительное воображение, создают у обучающихся комплексные реалистичные представления о процессах и задачах.

С другой стороны, утилиты позволяют захватывать и сохранять изображения и текст. Это доска, флипчарт, пинборд, диапроектор, видеопроектор и др.

Реальные предметы, относящиеся к сфере труда, то есть изделия, инструменты и т. д., могут использоваться в качестве учебных средств, если они выполняют на уроке дидактическую функцию.

При использовании образовательных средств важно выбирать их в соответствии с конкретной целью, целевой группой, специальной областью и методами. Кроме того, учитель должен уметь пользоваться учебными и наглядными пособиями, правильно и рационально использовать их. Должен уметь решать технические задачи, возникающие при использовании технических средств.

Поэтому средства обучения – это более широкое понятие, и если рассматривать инструменты, используемые во всем образовании, то средства обучения используются в более узком смысле и представляют собой инструменты, используемые в определенном образовательном процессе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абдукудусов О., Рашидов Ҳ.Ф. Касб-хунар педагогикаси. – Тошкент. ЎМКХТТКМО ва УҚТИ, 2009. – 238 б.
2. Аноркулова Г.М., Парпиев О.Т. Касб-хунар таълимида педагогик ўйинлардан фойдаланиш. А.Р. Ходжабоевнинг умумий тахрири остида. Тошкент: ЎМКХТТКМО ва УҚТИ, 2010. 44 б.
3. Акрамов, Х.М., & Парпиев, О.Т. (2014). Педагогические технологии как основа развития познавательной деятельности студентов. Образование через всю жизнь: непрерывное образование в интересах устойчивого развития, 12(2).
4. Ахмедова Г. И., Парпиев О. Т., Тиллабоев Д. Х. Использование дидактических игр в технологии обучения в начальных классах //Экономика и социум. – 2022. – №. 8 (99). – С. 130-134.
5. Imamnazarov E. D., Parpiyev O. T. Teaching educational technologies in pedagogical activities //Экономика и социум. – 2021. – №. 6-1. – С. 94-96.
6. Коджаспирова Г.М., Петров К.В. Технические средства обучения и методика их использования. – М.:Академия, 2001. – 254 с.
7. Парпиев, О.Т. (2011). Использование педагогических игр как фактор повышения эффективности обучения. Молодой ученый, (12-2), 127-129.
8. Парпиев О. Т. Использование игровых форм при подготовке студентов к педагогической деятельности //Молодой ученый. – 2020. – №. 24. – С. 424-426.
9. Парпиев, О.Т. (2015). Построение учебного процесса в системе повышения квалификации педагогических кадров. Молодой ученый, (21), 822-823.
10. Парпиев, О.Т., & Имамназаров, Э.Д. (2012). Педагогические игры и их возможности в профессиональном обучении. In Проблемы и перспективы развития образования (pp. 149-150).
11. Parpiyev O. T., Ahmedova G. I. Practical games and their didactic possibilities //Экономика и социум. – 2021. – №. 7. – С. 112-116.

12. Парпиев О.Т., Имамназаров Э.Д. Факторы формирования профессиональной компетенции будущих педагогов профессионального образования. // Экономика и социум.-2022.- №10-2(101).

13. Parpiev O. T. The usage of pedagogical game as the factor of increasing efficiency in training //The young scientist. – 2011. – Т. 2. – №. 12. – С. 127.

14. Рашидов Х.Ф., Хабиб Х., Елдашева Г., Закиров А. “Касбий педагогика” блокيني ўқитиш методикаси. Ўқув-услугий қўлланма. Т. ЎМКХТТКМО ва УҚТИ – 2007. 182 б.

15. Ходжабоев А. Р., Аноркулова Г. М., Парпиев О. Т. Методика использования средств обучения в профессиональном образовании //Методическое пособие.-2011.-2011. – 2011.

16. Ўзбек тилининг изоҳли луғати: 80000 дан ортиқ сўз ва сўз бирикмаси. Ж.1. А-Д/Таҳрир хайъати: Т.Мирзаев ва бошқалар. – Т.: “Ўзбекистон миллий энциклопедияси”, 2006. – 680 б.

17. Меликулов, Н., & Кучкоров, С. К. (2022). Одновременное действие изгиба и сжатия в пластинах, подкреплённых по контуру упругими тонкостенными стержнями. *Механика и технология*, 3(8), 64-69.

18. Holmirzaev, J. Z., Kuchkorov, S. K., & Eksanova, S. SH.(2020). Udarno-Vrattatel'nyaya Dinamicheskaya Model' Rabochego Organa Ochistitelya Xlopka. *Kontseptsii I Modeli Ustoychivogo Innovatsionnogo Razvitiya*, 137.

МУАЛЛИФЛАР ДИҚҚАТИГА

Механика ва технология илмий журналида мақолаларни чоп этиш учун расмийлаштиришга қўйиладиган талаблар

1. Наманган муҳандислик-қурилиш институтининг «Механика ва технология илмий журнали» («Научный журнал механика и технология», «Scientific Journal of Mechanics and Technology») да республикамизнинг олий таълим ва илмий-тадқиқот институтлари, илмий-ишлаб чиқариш марказлари ва хорижда бажарилган илмий аҳамиятга молик илмий-тадқиқот ишларининг натижалари нашр этилади. Илмий журнал бир йилда тўрт марта чоп этилиб, унда қуйидаги йўналишлар бўйича мақолалар эълон қилинади:

- *механика;*
- *автомобиллар ва қишлоқ хўжалик машиналари;*
- *технология;*
- *қисқа хабарлар.*

2. Таҳририятга тақдим этилаётган мақола кўлэмаси бўйича муаллиф фаолият олиб бораётган муассаса раҳбарияти томонидан имзоланган йўлланма хати, мақолани чоп этиш мумкинлиги ҳақидаги эксперт хулосаси ва мақола муаллифларининг таркибида фан доктори бўлмаган тақдирда тегишли фан йўналиши бўйича фан докторининг расмий тақриси бўлиши шарт. Мақолалар ўзбек, рус ёки инглиз тилларида тақдим этилиши мумкин. **Мақоланинг номи, қисқача аннотацияси (8-10 қатор) ва калит сўзлар (10-15 та) ўзбек, рус ва инглиз тилларида** берилади.

3. Мақола матни “MS Word” дастурида “Times New Roman” шрифтида 12 pt ўлчамда, ҳажми 1 интервалда 6-10 бет бўлиши керак. Варақ ўлчами 210x297 мм (A4-формат), матн чегара ўлчамлари юқоридан ва пастдан– 2,0 см, чапдан – 3,0 см, ўнгдан – 1,5 см бўлиши лозим.

4. Мақолани расмийлаштириш қоидалари қуйидагилардан иборат. Мақола бошининг чап томонида УЎТ (УДК), кейинги қаторда мақоланинг номи ўзбек, рус ва инглиз тилларида (бош ҳарфларда, ўртада, қалин ёзувда (жирный)), ундан кейинги қаторда муаллифлар тўғрисидаги маълумотлар (фамилияси, исми, отасининг исми, иш жойи, лавозими, илмий даражаси ва унвони, электрон манзили ҳамда телефон рақамлари) ўзбек, рус ва инглиз тилларида кичик босма ҳарфларда ёзилади, қисқача аннотацияси (8-10 қатор) ва калит сўзлар (10-15 та) ўзбек, рус ва инглиз тилларида берилади.

Мақоланинг аннотацияси(abstract) яъни мақоланинг қисқача мазмунида мақсади(objective), усуллари(methods), натижалари(results) ва хулоса (conclusion) қисмлари қисқача ёритилиб ўтилиши шарт. Чунки мақола аннотациясини ўқиб чиқиб, олим мақолани тўлиқ ўқишга қарор қилиши учун мақоланинг асосий тушунчаларини етарлича тушиниши керак. Аннотациядан сўнг мавзуга тегишли терминлар, калит сўзлар(keywords) ҳам келтирилиши керак;

Мақоланинг асосий қисмида Кириш(Introduction), усуллари(methods), натижалар (results), муҳокамалар(discussion), ва хулосалар(conclusion) бўлимлари аниқ маълумотлар асосида ёритиб берилиши керак.

Бир қатордан сўнг мақола матни ёзилади. Мақоладаги формулалар **Microsoft Equation 3.0** да ёзилади. Расм (график, схема ва чизма)лар стандарт қоидаларга риоя қилинган ҳолда 10x10 см дан катта бўлмаган ўлчамда тайёрланиши, уларни сони 5 тагача, қисқа хабарларда эса 2 тагача руҳсат этилади. Номлари эса расмдан сўнг қалин ёзувда ўртада ёзилади (**1-расм. Номи**). Жадвалларнинг номлари жавалнинг юқори қисмида қалин ёзувда ўртада ёзилади (**1-жадвал. Номи**). Адабиётларга ҳаволалар мақола ичида [1]

кўринишда бўлиб, фойдаланилган адабиётлар мақола охирида ҳаволалар кетма-кетлиги тартибида берилади. Адабиётлар рўйхатида куйидагилар кўрсатилади: журналда чоп этилган мақолалар ва маъруза тезислари учун - Муаллифларнинг фамилияси, исми шарифи. Мақоланинг номи // Журналнинг номи. – Нашр жойи ва йили. – Сони ёки қисми. – Бетлари. (1. Турдалиев В.М., Махкамов Ғ.У. Пиёз экиш технологиясини танлаш бўйича тажрибавий тадқиқотлар // Наманган муҳандислик-технология институти илмий-техника журнали. – Наманган, 2019. – №3. – Б. 77-81.); монографиялар учун - Муаллифларнинг фамилияси, исми шарифи. Номи. – Нашриёт номи, жойи ва нашр йили. – Бетлар сони. (1. Джураев А., Мақсудов Р.Х., Турдалиев В.М. Ўзгарувчан узатиш нисбатли тасмали узатмаларни кинематик ва динамик таҳлили. – Фан ва технологиялара: Тошкент, 2013. – 168 б.); авторефератлар учун - Муаллифнинг фамилияси, исми шарифи. Мавзуси: ишнинг даражаси. – Нашр жойи ва йили. – Бетлар сони. (1. Турдалиев В.М. Тупроққа ишлов берадиган ва сабзавот экинларини экадиган комбинациялашган машинани ишлаб чиқишнинг илмий-техник ечимлари: Техн. фан. док. дисс. автореф. – Тошкент, 2018. – 64 б.); диссертация учун - Муаллифнинг фамилияси, исми шарифи. Мавзуси: ишнинг даражаси. – Нашр жойи ва йили. – Бетлар сони. (1. Турдалиев В.М. Тупроққа ишлов берадиган ва сабзавот экинларини экадиган комбинациялашган машинани ишлаб чиқишнинг илмий-техник ечимлари: Техн. фан. док. дисс. – Тошкент, 2018. – 200 б.); китоблар учун - муаллифларнинг фамилияси, исми шарифи, китобнинг номи, нашр жойи, нашриёт номи, нашр йили, қисми ва бетлари (1. Жўраев А., Мавлявиев М., Абдукаримов Т., Мирахмедов Д. Механизм ва машиналар назарияси. – Т.: Ғ.Ғулом, 2004. – 592 б.); патент учун – Патент олинган давлат ва унинг рақами / эълон қилинган йил. Муаллифларнинг фамилияси, исми шарифи. Мавзуси // Патент рақами, нашр йили. – Бюллетен рақами. (1. Патент ЎзР ҒАР 00848 / 31.10.2013. Джураев А., Тўхтақўзиев А., Мухамедов Ж., Мамаханов А. Занжирли узатма // Ўзбекистон Республикаси патенти, 2013. – Бюл. №10.); интернет маълумотлари учун - URL, маълумотга мурожаат этилган сана. (1. Ziyonet таълим портали. <http://library.ziyonet.uz/ru>. 20.05.2020.)

5. Таҳририят барча мақолаларни тақризга юборади, ушбу тақриз натижалари асосида мақолани чоп этиш масаласи бўйича тегишли қарор қабул қилади.

6. Юқоридаги талабларга жавоб бермайдиган мақолалар таҳририят томонидан кўриб чиқилмайди.

7. Келтирилган талаблар якуний эмас, баъзи мақолалар борасида таҳририят кўшимча маълумот сўраш ҳуқуқини сақлайди.

МЕХАНИКА ВА ТЕХНОЛОГИЯ ИЛМИЙ ЖУРНАЛИ ТАХРИРИЯТИ:

Нашр учун маъсул
Маъсул муҳаррир
Мусахҳиҳ
Компьютерда саҳифаловчи

С.К. Қўчқоров
Ж.З. Холмирзаев
Д.Шерматова
А.А.Қосимов

Таҳририят манзили:
160103. Наманган шаҳри, Ислон Каримов кўчаси, 12-уй.
Телефон/факс: (0-369) 234-15-23,
Бизнинг сайт: mextex.uz
E-mail: Mex-tex@edu.uz

Алоқа учун
+998941590032



+998941590032



Ўзбекистон Республикаси Президенти Администрацияси ҳузуридаги Ахборот ва оммавий коммуникациялар агентлиги томонидан 2020 йил 21 августда №1101 рақам билан давлат рўйхатидан ўтган

НамМҚИ кичик босмахонасида чоп этилди.
Манзил: Наманган вил. Наманган шаҳар И. Каримов кўча, 12-уй
