

ISSN 2181-158X

**НАМАНГАН МУҲАНДИСЛИК-ҚУРИЛИШ
ИНСТИТУТИ**

**МЕХАНИКА ВА
ТЕХНОЛОГИЯ
ИЛМИЙ ЖУРНАЛИ**



Научный журнал механика и технология
Scientific Journal of Mechanics and Technology



2022 №2

НАМАНГАН

ISSN 2181-158X

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА
МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ

НАМАНГАН МУҲАНДИСЛИК-ҚУРИЛИШ ИНСТИТУТИ

**МЕХАНИКА ВА
ТЕХНОЛОГИЯ
ИЛМИЙ ЖУРНАЛИ**



№ 2 (7), 2022

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ
МЕХАНИКА И
ТЕХНОЛОГИЯ

SCIENTIFIC JOURNAL OF
MECHANICS AND
TECHNOLOGY

НАМАНГАН-2022

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.ҚУЧҚОРОВ

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				

Қисқа хабарлар:

<i>Автомобиллар ва қишлоқ хўжалик машиналари:</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., доц.	-	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	Имомқулов 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

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.Имомқулов, 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.КУЧҚОРОВ

Редакционная коллегия:

Р.Х.Ганиев, Р.Х. Джураев, С.Негматов, М.М.Ганиев, А.Джураев, И.А.Успенский, А.Тухтақузиёв, 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.Имомқулов, М.Т.Мансуров, В.Турдалиев, М.Дадамирзаев, А. Хамидов, Б. Махмудов, Р.Солиев, А.Ф.Хакимов, Н. Меликулов, Д.Абдувахобов.

Редакторы

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

Техник редактор

У.Имомқулов, А.Қосимов

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, M. Dadamirzaev, A. Khamidov, B. Makhmudov, R. Soliev, A.F. Khakimov, N. Melikulov, D. Abduvakhobov.

Editors

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

Technician editor

U.Imomkulov, A.Kosimov

МЕХАНИКА

Джураев А. Дж., Давидбоев Б. Н., Жўраев Н. Н. Икки киримли тўлқинсимон сиртли винтнинг оғма тебранишлари таҳлили.....	9
Мурадов Р. М., Ахмедходжаев Х. Турсунович., Салоҳиддинова М. Н. Қўзғалувчан қурилманинг тозалаш самарадорлигини ошириш йўллари.....	16
Джураев А., Абдувахобов Д., Гофуржанов И., Мадрахимова М., Эффективная конструктивная схема очистится хлопка от мелкого сора.....	21
Умурзақов А. Х., Қосимов А. А., Имомов М. Х., Ҳомидов Қ. А. Тишли борона ишчи органларини актив ишчи органларга айлантиришни назарий тадқиқ этиш.....	25
Sobirov X. A., Bekqulov B. R., Yuldashev K. K., Hakimov M. M. Application of lagrange equations of second kind to a mechanism with two degrees of freedom.....	30
Anarova Sh. A., Shokirov D. A., Javxanov D. X. Uch qatlamli sterjenlarning chegaraviy masalalari.....	36
Мадаминов С. М. Етакловчи ва етакланувчи тишли ғилдиракларининг айланиш марказлари симметрик ҳаракатланувчи тишли-ричагли дифференциал узатиш механизмининг кинематик таҳлили.....	43
Абдуллажонов А. А. Турли диаметрли тишли-ричагли дифференциал узатиш механизми.....	53

АВТОМОБИЛ ВА ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИК МАШИНАЛАРИ

Рустамов Р. М., Эгамназаров Б. Б. Шоличилик кластерларининг хусусий машина-трактор парки ва таъмирлаш-хизмат кўрсатиш базасини асослаш тамойиллари.....	60
Кенжабоев Ш. Ш., Комилов Н. М., Адхамов Б. В. Дискли юмшаткичнинг параметрларини аниқлаш	63
Қўйчиев О. Р. Ерёнғоқ илдиз қисмининг тузилиши, ўлчамлари ва физик-механик хоссалари.....	69
Egamnazarov G'. G'. , Pardayev O. R., Achilov E. T. Qishloq xo'jaligi ekinlari donini ajratadigan qurilmada boshhoqli va dukkakli ekinlar poyalarining qamrab olinish jarayonini tadqiq etish.....	75
Normirzaev A., To'xtaboev M., Rahmonov B. Namangan shahrida veloyo'lak tashkil etishning samarasi.....	80
To'xtaboyev M.A., Turgunov I.B. Namangan shahrining Navoyi va Qo'qon chorrahasidagi tirbandlik.....	87
Отаханов Б. С., Қидиров А. Р. Ротацион ва комбинациялашган машиналарнинг ишчи органлари ишини баҳолаш.....	92
Асқаров И. Б., Хаккулов К. Б. Йўл-транспорт экспертизасида автомобилнинг тормозланишини аниқлаш асослари.....	102
Umirov I. I. Avtobus va mikroavtobus yo'nalishlarida harakat miqdori va tarkibini tadqiq qilish.....	108
Ўразов Б. А. Автомобилнинг тебранишдаги титраш ва шовқин параметрлари таҳлилинини ўрганиш.....	113

ТЕХНОЛОГИЯ

Tojiyev R.J., Sulaymonov A.M. Hydrodynamics of a scrubber for wet cleaning of powder gas generations.....	120
Тожиев Р.Ж., Ахунбаев А.А., Миршарипов Р.Х. Минерал ўғитларни конвектив қуритиш жараёнини оптималлаштириш.....	127

Бабицкий В. В., Зеленковская Ж.Л. Универсальная методика проектирования состава тяжёлого бетона с химическими добавками	135
Батяновский Э.И., Гуриненко Н. С. Корсун А. М. Повышение морозо стойкости цементного бетона	148
Тожиев Р.Ж., Миршарипов Р.Х., Ахунбаев А.А. Барабанли қуритгичда иссиқлик агентли тезлиги ва маҳаллий қаршилик коэффициентларини тажрибавий тадқиқ этиш.....	159
Солиев Р.Х., Шарипов Ф.Ф., Шотмонов Д.С., Кахарова М.А. Юқори физик-механик хоссаларга эга бўлган маҳаллий хомашёлар асосида санитар қурилиш буюмлари олиш учун керамик массаларнинг самарали таркибларини ишлаб чиқиш	165
Солиев Р.Х., Шарипов Ф.Ф., Шотмонов Д.С., Кахарова М.А. Санитар қурилиш буюмларини олишда минерал хомашёларнинг кимёвий тузилиши, таркиби, хоссаларини ва уларнинг механик фаоллашувини ўрганиш.....	173
Mansurov M. T., Tojiyev R. J., Abduqodirov N. Sh. Qishloq xo'jaligida donlarni barabanli qurutgichda quritish.....	177
Asatillayev Y. M., Toshpo'latov O. N., Fozilov Sh. N. Kesuvchi asbobning ishlash muddatini oshirishda kimyoviy – termik ishlash usullaridan foydalanishning samaradorligi.....	182
Шаропов Б. Х., Махмудов Ф. Р., Акбаралиев Х. Х. Қуёш энергиясидан фойдаланиб биноларни энергия самарадорлигини ошириш тадбирлари.....	186

ҚИСҚА ХАБАРЛАР

Умурзақов А.Х., Улуғханов И., Инамидинова Д.К. талабаларда ижодкорлик қобилиятини шаклланишида умумтехник фанлар бўйича тизимли фикрлашнинг ўрни.....	192
---	-----

МЕХАНИКА

Джураев А. Дж., Давидбоев Б. Н., Жураев Н. Н. Анализ прогибных колебаний двухзаходного винта с волновой поверхностью.....	9
Мурадов Р. М., Ахмедходжаев Х. Турсунович., Салохиддинова М. Н. Способы повышения эффективности очистки устройства перевалка.....	16
Джураев А., Абдувахобов Д., Гофуржанов И., Мадрахимова М., Эффективная конструктивная схема очистителя хлопка от мелкого сора.....	21
Умурзаков А. Х., Косимов А. А., Имомов М. Х., Хомидов К. А. Теоретическое исследование преобразования рабочих органов зубовой борона в активные рабочие органы	25
Собиров Х. А., Беккулов Б. Р., Юлдашев К. К., Хакимов М. М. Применение уравнений лагранжа второго рода к механизму с двумя степенями свободы	30
Анварова Ш. А., Шокиров Д. А., Жавханов Д.Х. Краевые задачи трехслойных стержней.....	36
Мадаминов С. М. Зубчато-рычажный дифференциальный механизм с симметричным перемещением центров вращения ведущих и ведомых зубчатых колес.....	43
Абдуллажонов А. А. Зубчато-рычажный дифференциальный передаточный механизма разного диаметра	53

АВТОМОБИЛ И СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ МАШИНЫ

Рустамов Р. М., Эгамназаров Б. Б. Принципы обоснования ремонтно-обслуживающей базы частного машинно-тракторного парка рисовых кластеров	60
Кенжабоев Ш. Ш., Комилов Н. М., Адхамов Б. В. Определение параметров дискового рыхлителя	63
Куйчиев О. Р. Строение, размеры и физико-механические свойства корневой части арахиса.....	69
Эгамназаров Г. Г., Пардаев О. Р., Ачилов Е. Т. Реализация процесса покрытия стеблей злаковых и бобовых культур в устройстве для сепарации зерна сельскохозяйственных культур.....	75
Нормирзаев А., Тухтабоев М., Рахмонов Б. Эффект строительства велосипедной дорожки в Намангане.....	80
Тухтабоев М.А., Тургунов И.Б. Пробка на перекрестке Навои и Коканда в Намангане.....	87
Отаханов Б. С., Кидиров А. Р. Оценка качества работы рабочих органов ротационных и комбинированных машин.....	92
Аскарлов И. Б., Хаккулов К. Б. Основы определения торможения автомобиля в дорожно-транспортной экспертизе.....	102
Умиров И. И. Изучение объема и структуры движения по автобусным и микроавтобусным маршрутам	108
Уразов Б. А. Изучение анализа вибрационно-шумовых параметров транспортных средств при калекании	113

ТЕХНОЛОГИЯ

Тожиев Р.Ж., Сулаймонов А.М. Гидродинамика скруббера очищающих пылевых	120
--	-----

газов мокрым способом.....	
Тожиев Р.Ж., Ахунбаев А.А., Миршарипов Р.Х. Оптимизация процесса конвективной сушки минеральных удобрений	127
Бабицкий В. В., Зеленковская Ж.Л. Универсальная методика проектирования состава тяжёлого бетона с химическими добавками.....	135
Батяновский Э.И., Гуриненко Н. С. Корсун А. М. Повышение морозо стойкости цементного бетона.....	148
Тожиев Р.Ж., Миршарипов Р.Х., Ахунбаев А.А. Экспериментальное исследование скорости теплового агента и коэффициентов местного сопротивления в барабанной сушилке	159
Солиев Р.Х., Шарипов Ф.Ф., Шотмонов Д.С., Кахарова М.А. Разработка эффективного состава керамических масс для получения санитарно-строительных материалов на основе местных гомашей с высокими физико-механическими свойствами.....	165
Солиев Р.Х., Шарипов Ф.Ф., Шотмонов Д.С., Кахарова М.А. Изучение химической структуры, состава, свойств и механической активности минеральных ванн при получении санитарно-строительных материалов	173
Мансуров М. Т., Тожиев Р. Ж., Абдукодиров Н. Ш. Усовершенствованная сушилка для зерновых продуктов.....	177
Ассатиллаев Й. М., Тошпулатов О. Н., Фозилов Ш. Н. Эффективность использование методов химико – термической обработки на повышение работоспособности режущих инструментов.....	182
Шаропов Б. Х., Махмудов Ф. Р., Акбаралиев Х. Х. Меры по повышению энергоэффективности зданий с солнечной энергетикой.....	186

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

Умурзаков А.Х., Улугханов И., Инамидинова Д.К. Роль системного мышления в общетехнических науках в развитии творчества студентов.....	192
---	-----

МЕХАНИКА

Juraev A. J., Davidboev B.N., Zhuraev N. N. Analysis of deflection vibrations of a two-way screw with a wave surface.....	9
Muradov R. M., Akhmedkhodzhaev H. Tursunovich., Salokhiddinova M. N. Methods for increasing the efficiency of cleaning the transfer device.....	16
Juraev A., Abduvakhobov D., Gofurzhonov I., Madrakhimova M. Effective construction will remove cotton from small litter.....	21
Umurzakov A. Kh., Kosimov A. A., Imomov M. Kh., Khomidov K. A. Theoretical study of the transformation of the working bodies of the tooth harrow into active working bodies.	25
Sobirov X. A., Bekkulov B. R., Yuldashev K. K., Khakimov M. M. Application of lagrange equations of second kind to a mechanism with two degrees of freedom.....	30
Anvarova Sh. A., Shokirov D. A., Zhavkhanov D. Kh. Boundary value problems for three-layer rods.....	36
Madaminov S. M. Tooth-lever differential mechanism with symmetrical movement of centers rotation of drive and driven gears.....	43
Abdullajonov A. A. Gear-lever differential transmission mechanism of different diameters..	53

АВТОМОБИЛЬ И АГРАРИЙ МАШИНА

Rustamov R. M., Egamnazarov B. B. The article describes the principles of substantiation of the fleet of machine-tractor and the repair and maintenance base of rice clusters.....	60
Kenzhaboev Sh. Sh., Komilov N. M., Adkhamov B. V. Determination of disc ripper parameters.....	63
Kuychiev O.R. Structure, dimensions and physical and mechanical properties of the peanuts root.....	69
Egamnazarov G. G., Pardaev O. R., Achilov E. T. Implementation of the process of covering the stems of cereals and legumes in a device for separating grain of agricultural crops.....	75
Normirzaev A., Tukhtaboev M., Rakhmonov B. The effect of building a bicycle lane in Namangan.....	80
Tukhtaboev M.A., Turgunov I.B. Traffic jam at the intersection of Navoi and Kokand in Namangan.....	87
Otakhanov B. S., Kidirov A. R. Evaluation of the quality of work of the working bodies of rotary and combined machines.....	92
Askarov I. B., Khakkulov K. B. Fundamentals of determining vehicle braking in road transport expertise.....	102
Umirov I. I. Study of the volume and structure of traffic on bus and minibus routes.....	108
Urazov B. A. Studying the analysis of the vibration-noise parameters of vehicles during the oscillation.....	113

ТЕХНОЛОГИЯ

Tojiyev R.J., Sulaymonov A.M. Hydrodynamics of a scrubber for wet cleaning of powder gas generations.....	120
Tozhiev R.Zh., Akhunbaev A.A., Mirsharipov R.Kh. Optimization of the process of convective drying of mineral fertilizers.....	127

Babitsky V.V., Zelenkovskaya Zh.L. Universal technique of design of composition of heavy concrete with chemical additives.....	135
Batyanovsky E.I., Gurinenko N.S. Korsun A.M. Increasing frost resistance of cement concrete.....	148
Tozhiev R.Zh., Mirsharipov R.Kh., Akhunbaev A.A. Experimental study of the heat agent velocity and local resistance coefficients in a drum dryer.....	159
Soliev R.Kh., Sharipov F.F., Shotmonov D.S., Kaharova M.A. Development of an effective composition of ceramic masses for the production of sanitary-building materials based on local gomes with high physical and mechanical properties.....	165
Soliev R.Kh., Sharipov F.F., Shotmonov D.S., Kaharova M.A. Study of the chemical structure, composition, properties and mechanical activity of mineral baths in the production of sanitary construction materials.....	173
Mansurov M. T., Tozhiev R. Zh., Abdukodirov N. Sh. Improved dryer in grain products.....	177
Assatillaev J. M., Toshpulatov O. N., Fozilov Sh. N. Efficiency of using chemical and terminal methods to increase the life of the cutting tool.....	182
Sharopov B. Kh., Makhmudov F. R., Akbaraliev H. Kh. Mery po increasing energy efficiency building with solnechnoy energetikoy.....	186

SHORT COMMUNICATIONS

Umurzakov A.Kh., Ulughanov I., Inamidinova D.K. The role of systems thinking in general technical sciences in the development of students' creativity.....	192
--	-----

УДК. 621.02

ИККИ КИРИМЛИ ТЎЛҚИНСИМОН СИРТЛИ ВИНТНИНГ ОҒМА ТЕБРАНИШЛАРИ ТАҲЛИЛИ

Джураев Анвар Джураевич
т.ф.д., профессор (Тошкент тўқимачилик ва енгил саноат институти)
anvardjurayev1948@mail.ru+998931813804

Давидбоев Бахтиёр Низомиддинович
т.ф.д., доцент (Фарғона политехника институти)
bahtiyardavidbaev@mail.ru +998906348758

Жўраев Нодирбек Нормурадович
таянч докторант (Ўзбекистон Республикаси Фарғона академияси Навоий бўлими)
Nodirjura@mail.ru +998936677676

Аннотация. Мақолада қайишқоқ таянчли подшипник корпуси бўлган икки киримли ва тўлқинсимон юзали конвейер винтининг оғма тебранишларини назарий тадқиқотлар асосида таҳлили келтирилган. Подшипникли таянчлар резинали втулкалари икки хил бикрликда олинганда, винтни оғма тебранишларининг ўзгариш қонуниятлари таянчлар бикрлигига, винт инерция моменти ва технологик қаршилик кучини ўзгаришига қараб олинган. Таҳлиллар асосида винт параметрларини тавсия қийматлари аниқланган.

Аннотация. В статье представлен анализ, основанный на теоретических исследованиях, прогибных колебаний двухзаходного волнового поверхности конвейерного винта с упругом корпусом подшипника. Получены законы изменения прогибных колебаний винта при получении резиновых втулок подшипниковых опор на двух разных высотах в зависимости от жесткости подшипников, момента инерции винта и изменения технологического сопротивления. На основании анализа были определены рекомендуемые значения параметров шнека.

Annotation. The article presents an analysis of the deflection oscillations of the conveyor screw with two inlet and waveform surfaces, which are the bearings housing with a sliding base, on the basis of theoretical studies. The laws of change of screw deviation oscillations when the bearings with the bearings are obtained in two different bikrs, the rubber vtules are obtained depending on the change in the strength of the supports, the screw inertia torque and the technological resistance. Based on the analysis, the recommended values of the screw parameters were determined.

Калит сўзлар. Винтли конвейер, икки киримли тўлқинсимон сиртли, қайишқоқ, таянч, подшипник, бикрлик, оғма тебраниш, бурчак тезлик, қамров, технологик куч, инерция моменти, боғланиш графиги, момент, диссипация.

Ключевые слова. Винтовой конвейер, волновая поверхность, упругая основание, подшипник, скоба, прогиб, угловая скорость, охват, технологическое усилие, момент инерции, график сцепления, крутящий момент, диссипация.

Keywords. Screw conveyor, two-beam waveform surface, elastic, base, bearing, rigidity, deviation vibration, angle speed, coverage, technological power, inertia moment, connecting chart, torque, dissipation

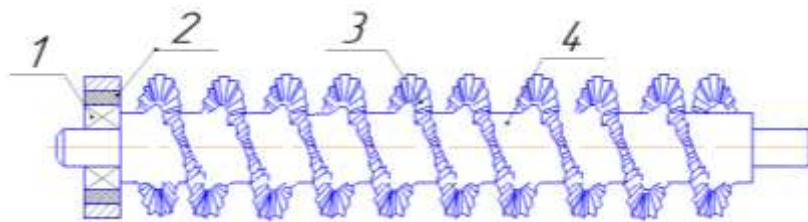
Кириш. Ишлаб чиқариш корхоналарида маҳсулотни ташиш, юклаш ва тушириш

механизмларининг юқори, самарали конструкцияларини лойиҳалаш, уларни параметрларини асослашда кинематик ва динамик анализ усулларини қўллашга алоҳида эътибор берилмоқда. Жумладан, ресурстежамкор винтли конвейер, винтларининг такомиллашган конструкцияларини ишлаб чиқиш орқали технологик машиналарнинг иш унумдорлигини оширишга, маҳсулот сифатини юқори бўлишига эришиш бўйича кенг қамровли илмий-тадқиқот ишлари олиб борилмоқда. Ушбу йўналишда барча ишлаб чиқариш корхоналарида маҳсулотни ташувчи винтли конвейерларнинг янги конструкцияларини яратиш натижасида конвейер эҳтиёт қисмларининг узоқ муддат ишлаши, иш унумдорлигининг юқорилиги, эҳтиёт қисмларнинг титрашдан ва ишқаланишдан ейилишини олдини олиш, олиннадиган маҳсулот сифатини юқори бўлишига эришиш муҳим вазифа ҳисобланади [1,2].

Ҳар қандай машина ва механизмлар таркибидаги мавжуд таянчларнинг камчиликлари машина ва механизмларнинг таналаридаги айланувчи валларнинг тебранишларини бевосита жисмларга тўғридан-тўғри узатишидир, бу эса машина ва механизмларнинг маълум тебраниш натижасида ишдан чиқишига олиб келади. Машинасозликда ишлатиладиган айланувчи валлар маълум бир айланиш тезлиги, тебраниш амплитудаси, буровчи момент, айланишлар частотасига эга ва шовқин билан ишлайди.

Айланадиган валга юритувчи куч моменти, оғирлик кучи, мувозанатланмаган массаларнинг инерция кучи, ишқаланиш кучлари ва бошқа кучлар таъсир қилади. Натижада кучни ташкил этувчилари радиал ва ўқ бўйича йўналтирилади. Ушбу кучлар подшипник таянчи орқали корпусга таъсир қилади. Бундай таъсирлар натижасида механизмларни ишдан чиқиши, толиқиши таъмирталаб бўлишига олиб келади [2,3,4].

Тавсия этилган винтли конвейер схемаси. Таъсир кучларни маълум миқдорда камайтириш учун, подшипник таянчларининг айланувчи валлар билан ишлашининг ишончлилигини ошириш мақсадида айланадиган валларнинг тебранишларини сўндириш имконини берадиган ҳар хил қалинликдаги ва ҳар хил маркадаги резина втулкалар тайёрланиб, подшипник ташқи халқаси билан таянч орасига эластик резина втулка жойлаштирилган (1-расм) [5].



1-подшипник, 2- қайишқоқ втулка, 3-тўлқинсимон юза, 4- вал

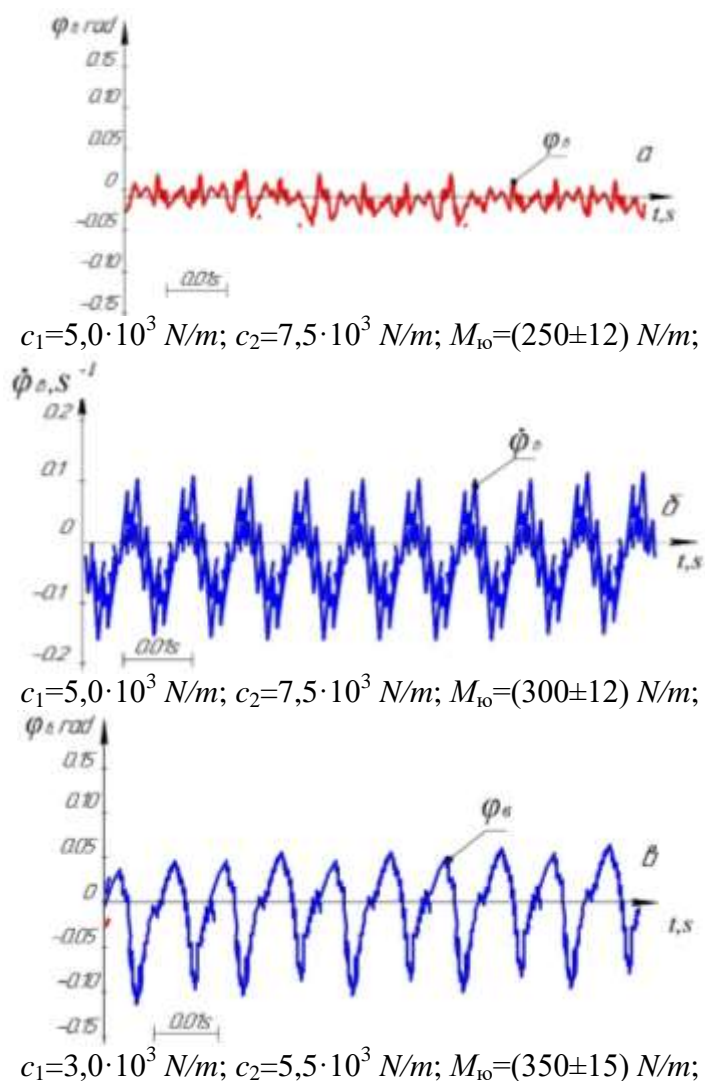
1-расм. Қайишқоқ втулка қўйилган икки қиримли винтли вал схемаси

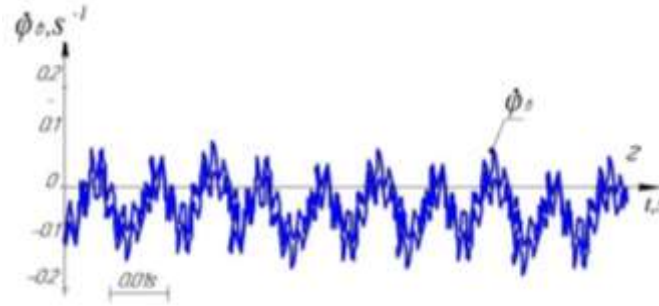
Винтни оғма тебранишлари таҳлили. Икки қиримли винтнинг подшипникларини қайишқоқ таянчлари биқирлик коэффициентлари икки хил қилиб олинганда, яъни $c_1 \neq c_2$ бўлганда винтнинг мураккаб тебранишлари ҳосил бўлади. Таъкидлаш лозимки, винт симметрик бўлиб, оғирлик маркази унинг ўртасида жойлашади деб қаралганда винт оғирлик марказини вертикал тебраниш қонунияти таянчлар бир хил олингандаги қонуният асосида бўлишини қайд этиш мумкин. Шунинг учун винтни оғма тебранишларини қуйидаги тенгламадан аниқлаймиз [5,6,7]:

$$J \frac{d^2\varphi}{dt^2} = \frac{c_2 l}{2} \left(z + \varphi \frac{l}{2} \right) - \frac{c_1 l_1}{2} \left(z - \varphi \frac{l}{2} \right) + \frac{e_2 l_2}{2} \left(\dot{z} + \dot{\varphi} \frac{l}{2} \right) - \frac{e_1 l}{2} \left(\dot{z} - \dot{\varphi} \frac{l}{2} \right) + M_\kappa \pm \delta M_\kappa \quad (1)$$

бу ерда c_1 ва c_2 - винт подшипникларининг қайишқоқ таянчлари бикирлик коэффициентлари, e_1 ва e_2 - винтнинг подшипникларини қайишқоқ таянчлари диссипация коэффициентлари, l -винт узунлиги, M_κ -ташиладиган махсулотнинг қаршилик моменти, $\pm \delta M_\kappa$ - ташиладиган махсулотнинг қаршилик моменти турли хил бўлгандаги қиймати.

Қайд этиш лозимки, оғирлик марказига нисбатан винтнинг чап учи юқорига силжиганда, ўнг учи пастга силжийди. Шунинг учун винтни оғма тебранишларида оғирлик марказига нисбатан буралиш φ_e ўзгариш қонуниятлари ўрганилган. Лекин бунда резинали втулкаларни винт оғирлигига мос равишда статик деформация қийматларини ҳамда c_1 ва c_2 ларни ўзаро фаркига боғлиқ равишда φ_e нинг ўзгариш қонуниятлари бирмунча бошқача бўлиши аниқланди. 2-расмда икки киримли қайишқоқ таянчли винтни оғма тебраниш қонуниятлари келтирилган.



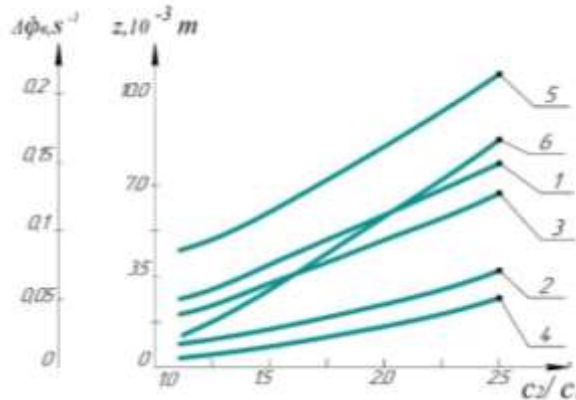


$$c_1=3,0 \cdot 10^3 \text{ N/m}; c_2=5,5 \cdot 10^3 \text{ N/m}; M_{ю}=(400 \pm 15) \text{ N/m};$$

2-расм. Икки киримли қайишқоқ таянчли винтни оғма тебраниш қонуниятлари

Олинган қонуниятлар таҳлили шуни кўрсатадики, икки киримли винтли конвейернинг кириш қисмидаги қайишқоқ таянч биқрлиги ортиши винтни оғма тебранишлари амплитудасини камайтиради. Бунда ташилаётган материал қаршилиги қанча ортса, оғма тебраниш қамрови ва унинг тезлигини тебраниши амплитудаси ҳам ортиб боради. Қайд қилиш керакки, таянчларнинг биқирлик коэффициентларини фарқли ортиши тебраниш қамровини купайтиради [8,9]. Бунда статик оғиш бурчаги c_1 ва c_2 ларнинг қийматларига боғлиқ бўлади. Юкланиш доимо бўлганлигини эътиборга олинса, статик оғиш бурчаги ҳар доим манфий бўлади.

3-расмда икки киримли винтнинг оғма тебраниш амплитудалари ташкил этувчилари ва бурчак тезлик қамровини қайишқоқ таянч биқирлик коэффициентлари нисбатига боғлиқлик графиклари келтирилган.



1, 2- $z_1=f(c_2/c_1)$; 3, 4- $z_2=f(c_2/c_1)$; 1, 2, 5- $J_в=2,46 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$; 3, 4, 6- $J_в=3,64 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$

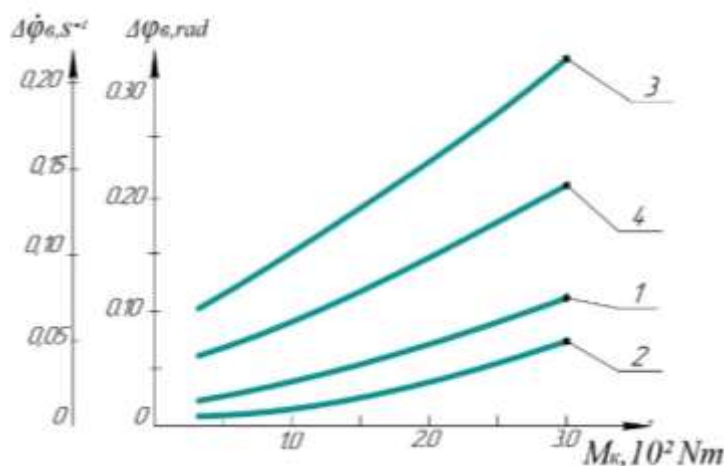
3-расм. Икки киримли винтнинг оғма тебраниш амплитудалари ташкил этувчилари ва бурчак тезлик қамровини қайишқоқ таянч биқирлик коэффициентлари нисбатига боғлиқлик графиклари

Бунда винтнинг кириш қисми оғма тебранишлари етарли даражада юқори бўлиши кўрсатилади. Шунингдек, оғиш бурчагига мос силжиш кучи чиқиш қисмларида қуйидаги ифодалардан аниқланади [10,11,12,13].

$$z_1 = \frac{l}{2} \sin \varphi_в + z_{cm}; \quad z_2 = \frac{l}{2} \sin \varphi_в - z_{cm}.$$

Қурилган графиклар таҳлиliga кўра кириш қисмида c_2/c_1 қийматлари 1,25 дан 2,5 гача ортганда ва $J_6=2,46 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$ бўлганида z_1 қийматлари $2,2\cdot 10^{-3} \text{ m}$ дан $8,3\cdot 10^{-3} \text{ m}$ гача ночизиқли қонуниятда ортиб боради. Мос равишда $J_6=3,64 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$ бўлганда z_1 қийматлари $3,61\cdot 10^{-3} \text{ m}$ дан ошмайди. Худди шунингдек, z_2 қийматлари $6,69\cdot 10^{-3} \text{ m}$ гача $J_6=2,64 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$ бўлганда бўлса, J_6 ни $3,64 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$ гача ортганда z_2 қийматлари $3,24\cdot 10^{-3} \text{ m}$ дан ошмайди. Бунда z_1 ва z_2 ларнинг фарқи мос равишда $(4,5\div 5,5)\cdot 10^{-3} \text{ m}$ оралиғида бўлади. Демак кириш қисмида винтни қобик юзасини эгаллаш қисми чиқишдагига нисбатан $(20\div 25)\%$ га кўпроқ бўлади. Демак, кириш қисмида винтни вертикал тебранишларини етарли даражада бўлиши ҳисобига ташилайётган материал самарали аралашади, силжиш имконияти ортади. Чунки кичик бўлсада, қиялик ҳосил қилинади. 3-расмдаги 5,6- графиклардан кўриниб турибдики, винтнинг инерция моментини унинг вертикал тебраниш тезлиги ўзгаришига таъсири юқори эмас. Шунинг учун параметрларнинг куйидаги қийматлари тавсия этилади: $c_2/c_1=(1,75\div 2,25)$; $J_6=(2,46\div 3,0) \text{ kg}\cdot\text{m}^2$; $z_1-z_2=(8,0\div 12)\cdot 10^{-3} \text{ m}$ $\varphi_6=(0,05\div 0,15) \text{ rad}$.

Тавсия этилган икки киримли ва тўлқинсимон сиртли винт ишлатилганда конвейер қобиғининг $(0,3\div 0,5)\%$ гача ташиладиган материални тўлдирилганлигини эътиборга олсак, винтнинг вертикал ва оғма тебранишлари етарли даражада аралаштиришга ва транспортировка қилишга имкон яратади. Бу ҳолат, айниқса, маҳсулотни $(20^\circ\div 35^\circ)$ гача оғиш ҳолатларида қўллаш мумкинлигини таъкидлаш лозим. 4-расмда икки киримли винтнинг оғма тебранишларидаги бурилиш бурчаги ва тезлиги қамровларини ташилайётган материал қаршилигини ўзгаришига боғлиқлик графиклари келтирилган.



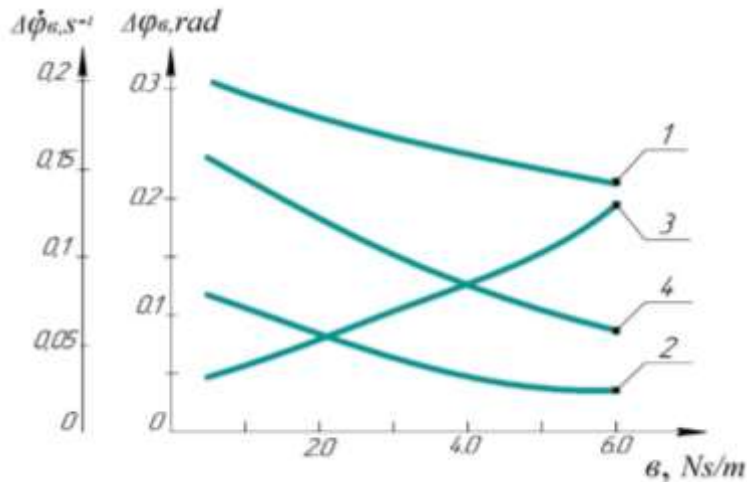
1, 2- $\Delta\varphi_6=f(M_k)$; 3, 4- $\Delta\dot{\varphi}_6=f(M_k)$; 1, 3- $c_2/c_1=2,5$; 2, 4- $c_2/c_1=1,5$

4-расм. Икки киримли винтнинг оғма тебранишларидаги бурилиш бурчаги ва тезлиги қамровларини ташилайётган материал қаршилигини ўзгаришига боғлиқлик графиклари

Транспортировка қилинаётган материалдан келаётган қаршилик momenti $0,5\cdot 10^2 \text{ Nm}$ дан $3,0\cdot 10^2 \text{ Nm}$ гача ортганида винт ўқининг оғиш бурчаги қамрови: $c_2/c_1=1,5$ бўлганида $\Delta\varphi_6$ нинг қийматлари $0,021 \text{ rad}$ дан $0,11 \text{ rad}$ гача чизиқсиз қонуниятда ортади. Агарда $c_2/c_1=2,5$ бўлса, $\Delta\varphi_6$ нинг қийматларини ортиши $0,064 \text{ rad}$ гача етади холос (4-расм, 2-график). Мос равишда $\Delta\dot{\varphi}$ нинг қийматларини ортиши $0,22 \text{ s}^{-1}$ ва $0,161 \text{ s}^{-1}$ гача ортади. Демак, винт оғма тебраниш қийматларини $(0,05\div 0,15) \text{ rad}$ оралиғида бўлишини таъминлаш учун ташилайётган маҳсулот қаршилиги $M_k \geq (3,0\div 5,0)\cdot 10^2 \text{ Nm}$ бўлиши керак бўлади.

Маълумки, таянчларнинг диссипация коэффициентларини ортиши тебраниш

амплитудаларини камайишига олиб келади. 5-расмда подшипник қайишқоқ втулкаларининг диссипация коэффициентларини ўзгаришига боғлиқлик графиклари келтирилган.



$$1 - \Delta\dot{\phi}_6 = f(\omega_1); 2 - \Delta\dot{\phi}_6 = f(\omega_1); 3 - \Delta\dot{\phi}_6 = f(\omega_2); 4 - \Delta\dot{\phi}_6 = f(\omega_2);$$

5-расм. Икки киримли винтнинг оғма тебранишларидаги бурилиш бурчаги ва тезлиги қамровларини подшипник қайишқоқ втулкаларининг диссипация коэффициентларини ўзгаришига боғлиқлик графиклари

Графиклар таҳлилидан шуни аниқлаш мумкинки, диссипация коэффициентлар ω_1 ва ω_2 ларнинг қийматлари $0,8 \text{ Ns/m}$ дан $6,0 \text{ Ns/m}$ гача ортганида винтнинг оғма тебранишлари қамрови ω_1 , учун $0,125 \text{ rad}$ дан $0,038 \text{ rad}$ гача ночизикли қонуниятда камайса, ω_2 учун $\Delta\dot{\phi}_6$ қийматлари $0,245 \text{ rad}$ дан $0,092 \text{ rad}$ гача чизиксиз қонуниятда камаяди. Бунинг асосий сабаби шундан иборатки, z_1 ва z_2 ларнинг фарқи асосан диссипация коэффициенти ω_1 кичик ва ω_2 ни қийматлари катта бўлган ҳолда бўлади. Мос равишда ω_1 ва ω_2 ларни ортиши винт учининг оғма тебранишлари тезлигини камайишига олиб келади. Бунда винтнинг кириш қисмидаги қайишқоқ таянчнинг диссипация коэффициенти $0,8 \text{ Ns/m}$ дан $6,0 \text{ Ns/m}$ гача ортганида $\Delta\dot{\phi}_6$ қийматлари $0,21 \text{ s}^{-1}$ дан $0,14 \text{ s}^{-1}$ гача камайса, ω_2 ни ортишига қараб $\Delta\dot{\phi}_6$ қийматлари $0,0223 \text{ s}^{-1}$ дан $0,12 \text{ s}^{-1}$ гача ночизикли қонуниятда ортади [14,15,16]. Шунинг учун икки киримли винтнинг оғма тебраниш қамрови $(0,05 \div 0,15) \text{ rad}$ оралиғида бўлиши учун $\omega_1 = (2,5 \div 3,0) \text{ Ns/m}$ ва $\omega_2 = (3,5 \div 4,5) \text{ Ns/m}$ оралиғида олиш мақсадга мувофиқдир.

Хулоса.

Икки киримли қайишқоқ таянчли винтнинг оғма тебранишларини ифодаловчи математик модел олинди. Икки киримли винтнинг оғма тебраниш амплитудалари ташкил этувчилари ва бурчак тезлик қамровини қайишқоқ таянч бикирлик коэффициенти нисбатига боғлиқлик графиклари қурилди, винтнинг инерция моментини унинг вертикал тебраниш тезлиги ўзгаришига таъсири юқори эмаслиги аниқланди. Параметрларнинг тавсия қийматлари аниқланди.

АДАБИЁТЛАР

1. А.Мамахонов, К.Юлдашев. “Разработка эффективной конструкции и обоснование параметров винтового конвейера для транспортировки и очистки хлопкового линта”

“Механика муаммолари” 2020 №2 сон. 80-83 б.

2. А. Дж. Джураев., Н.Н.Жураев., Б.В.Давронов. Винтсимон конвейерлар механизмларини ишлаш муддатини оширишда подшипник корпусининг ўрни ва аҳамияти // Фарғона Политехника Инститuti Илмий техника журнали. 2021йил. Махсус сон №2. Б.226-230.

3. А. Дж.Джураев., Н.Н.Жураев. Подшипникларни ишлаш даврийлигини оширишда қайишқоқ элементларнинг механизмларга қўлланилиши // “Илм-фан тараққиётида ёшларнинг ўрни” мавзусида Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта махсус таълим вазирлиги микёсидаги илмий- амалий онлайн- конференция материаллари тўплами. Андижон 2020. Б.42-45.

4. Джураев А., Жураев Н.Н. Methods for calculating the parameters of screw conveyors with a two-way wave surface. Наманган муҳандислик-технология институти илмий-техника журнали. VOL 6 – Issue (1) 2021. -с. 205.

5. Yunusov S. Analysis of three- mass system of the saw gin with the resistance of cotton and research the effect on fiber // European Applied Sciences, ORT Publishing, Schwieberdinger Str. 59,70435 Stuttgart, Germany 2015, mart, №3. Page 79-84.

6. Светлицкий В.А., Стасенко И.В. Сборник задач по теории колебаний. Учебное пособие для вузов. М., «Высш. школа», 1973 г. с. 456.

7. Юнусов С., Элмонов С. Анализ потребной мощность машинного агрегата пильного джина в процессе пуска системы // Ж «Проблемы текстиля» №3, 2010, С. 86-87.

8. Маматова Д., Юнусов С. Муродов О. Механизм привода с ременной передачей с переменным передаточным отношением. Тезис докладов международной научной конференции «Проблемы теоретической и прикладной механики». Алматы, Казахстан, 2006. Алматы. -2006, с. 96.

9. Кенжабоев Ш., Турдалиев В. Разработка конструкции и методика расчета трения в кинематической паре пятого класса с продольными пазами // Проблемы механики. - Ташкент. -2018 г. -№4. -С. 53-55.

10. Mansuova M.A., Behbudov Sh.H., Tashpulatov S.Sh. Mathematical model of dynamics of device for applying polymer composition on grind parts of the clothes // European Sciences review. -Austria. – 2016 y. (January–February) № 11–12. - P. 129-131.

11. Мансурова М.А., Таджибаев З., Мансурова Д., Динамические исследования механизма с упругой связью толкателя нижней нити швейной машины // Ж. «Известия Вузов», серия технических наук, № 2-3, Ташкент, 2002, - С.69-72.

12. Артоболевский И.И. Теория механизмов и машин.- М.: Наука, 1988.с.640.

13. Мухамедов, Ж., Турдалиев, В. М., Косимов, А. А., & Кучкоров, С. К. (2017). РАСЧЕТ МОЩНОСТИ КОМБИНИРОВАННОГО АГРЕГАТА ДЛЯ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ И ПОСЕВА МЕЛКОСЕМЕННЫХ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР. Вестник Науки и Творчества, (3 (15)), 93-98.

14. Mukhamedov, Z., Turdaliev, V. M., & Kosimov, A. A. (2020). Kinematic Nonuniformity of the Rotation of a Toothed Belt Transmission with a Composite Pulley. Russian Engineering Research, 40(9), 705-709.

15. Abduvahidovich, A. D., Jobirhon, M., & Hakimovich, U. A. (2016). Layout diagram of the hinged oscillatory spike-tooth harrow and determination of its row-spacing width. European science review, (5-6), 175-176.

16. Imomqulov, U. B., Imomov, M. H., Akbaraliyev, X. X., Nabijonov, U. A., & Mirzaabdullayev, M. M. Substantiation Angle of Incidence of the Device with a Changing Curvilinear Surface to the Drum. *International Journal on Integrated Education*, 3(12), 481-483.

УДК. 677.21

**ҚЎЗГАЛУВЧАН ҚУРИЛМАНИНГ ТОЗАЛАШ САМАРАДОРЛИГИНИ ОШИРИШ
ЙЎЛЛАРИ**

Мурадов Рустам Мурадович
НамМТИ, профессор, т.ф.д. e-mail: rustam.m@list.ru; tel.: +998942729456

Ахмедходжаев Хамит Турсунович
НамМТИ, профессор, т.ф.д. tel.: +998936770749

Салоҳиддинова Махлиё Нурмухаммад қизи
НамМТИ, доцент, PhD. e-mail: salohiddinova.m@mail.ru; tel.: +998912926445

Аннотация: Мақолада пахта тозалаш корхоналари ҳудудида асосий бино билан узоқ масофада жойлашган ғарамлардаги пахтани қувурларда ташишни амалга ошириш учун ўрнатиладиган қўзгалувчан қурилманинг янги конструкцияси яратилди. Шу орқали пахта хомашёсини дастлабки сифат кўрсаткичларини сақлаш орқали ҳаводан ажратиб олиш ҳамда тозалаш самарадорлигини оширишга эришилган. “Уйчи пахта тозалаш” корхонасида Қўзгалувчан қурилмага ўрнатиладиган қия тебранма тўрли юзада тозалаш самарадорлигини текшириш бўйича тадқиқотлар ўтказилди. Шунингдек, пахтанинг намлигини тозалаш самарадорлигига таъсири бўйича ҳам тажрибалар ўтказилди ва натижалар олинди.

Аннотация: В статье рассматривается создание повышенного качества хлопка-сырца за счет создания новой конструкции перевалка для перевозки хлопка в бунтах дальнего следования, расположенного в главном корпусе хлопкоочистительного завода. Таким образом, можно повысить эффективность воздуходеления и очистки хлопка-сырца при сохранении исходных показателей качества. На предприятии «Уйчи пахта тозалаш» проводились исследования по проверке эффективности очистки на наклонной вибрирующей сетчатой поверхности, закрепленной на подвижном устройстве. Также были проведены эксперименты, по влиянию влажности хлопка на эффективность очистки, и получены результаты.

Abstract: The article improves the quality of raw cotton by creating a new transshipment structure for the transportation of cotton in long-distance riots, located in the main building of the ginnery. Thus, it is possible to increase the efficiency of air separation and purification of raw cotton by maintaining the original quality indicators. At the Uychi Pakhta Tozalash enterprise, research was conducted to test the effectiveness of cleaning on a sloping vibrating mesh surface mounted on a moving device. Experiments were also conducted on the effect of cotton moisture on cleaning efficiency and results were obtained.

Калит сўзлар: пахта, чигит, тола, ҳаво, сепаратор, майда ифлослик, сидиргич, вакуум-клапан, тўрли юза, пахта тозалаш.

Ключевые слова: хлопок, семена хлопчатника, волокно, воздух, сепаратор, мелкое загрязнение, скребок, вакуум-клапан, сетчатая поверхность, очистка хлопка.

Key words: cotton, cotton seeds, fiber, air, separator, fine pollution, scraper, vacuum valve, mesh surface, cotton cleaning.

Қириш. Пахта тозалаш корхоналарида катта масофада жойлашган ғарамлардаги пахта хомашёсини асосий биногача ҳаво ёрдамида ташиш учун мўлжалланган

пневмотранспорт тизимидаги қўзғалувчан қурилмаси пахтани ҳаводан ажратиб олиш учун қўлланилиб, унинг асосий ишчи қисмларидан ҳисобланган қия сидирғич тўрли юзасига ёпишган пахтани тез ажратиб олиш имконини беради. Ажратиб олиш жараёнида чигит шикастланади. Бунинг натижасида тола таркибида турли хил нуқсонлар ҳосил бўлади. Бу нуқсонлар тўқимачилик саноатида толани йигиришда унинг тез узилиб кетишида ва материал тўқилганда унинг юзасида доғлар ҳосил бўлиб қолишига олиб келади [1].

Пахта тозалаш саноатида маҳсулот сифатини яхшилаш учун пахтани қайта ишлаш технологик жараёнидаги машиналар конструкциясини такомиллаштириб бориш керак. Мана шу масалани ҳал қилишда пахтани ҳаво ёрдамида ташувчи қурилманинг аҳамияти каттадир. Пахта тозалаш корхоналарида хомашёни ғарамлардан тозалаш ва қуриштириш цехларига ташиб ҳаво ёрдамида тушувчи қурилманинг қувурларида амалга оширилади. Унинг соддалиги ва маҳсулотни исталган мураккаб йўналишларда белгиланган жойларга нобуд қилмасдан етказиш мумкинлиги ҳаво ёрдамида ташувчи қурилманинг пахта тозалаш саноатида жуда кўп тарқалишига сабаб бўлади. Пахта тозалаш заводлари ҳудудида жойлашган ғарамлар билан асосий бинолар орасидадаги масофа 200-250 метр ва ундан кўп масофада ташкил қилинади. Пневмотранспорт қурилмасининг таъсир зонаси 100-110 метрдан иборат. Шунинг учун пахта тозалаш корхоналарида пневмотранспорт қурилмасини таъсир зонасини ошириш мақсадида марказдан қочма ВЦ-12 ли вентилятор ва СС-15А сепаратордан ташкил топган қўзғалувчи қурилма ўрнатилади. Унинг асосий мақсади пахтани табиий хусусиятларини сақлаб қолган ҳолда тола йўқолиши ва электр энергия сарфини камайтириш мақсадида пневмотранспорт таркибида ишлайдиган қўзғалувчан қурилманинг конструкцияси такомиллаштиришдан иборат. Шунинг учун ишда мавжуд қўзғалувчан қурилмалар конструкцияси ва ишлаш жараёнлари билан танишилди [2-4].

Пахта тозалаш корхоналари ҳудудида асосий корпусдан узокроқ масофада жойлашган ғарамлардаги пахтани битта ҳаво ёрдамида ташувчи қурилма билан ташиш имкони бўлмайди.

Шунинг учун заводларда ҳаво ёрдамида ташувчи қурилмага қўшимча қўзғалувчи ҳаво ёрдамида ташувчи қурилма ўрнатилади. Қўзғалувчи ҳаво ёрдамида ташувчи қурилмалар ишини такомиллаштириш бўйича олиб борилган илмий тадқиқотларнинг тахлили шуни кўрсатдики, унинг ўрнатилиши пахтани ташишда сарф бўладиган энергия миқдорини кўпайиши ҳамда пахта сифатининг бузилишига сабабчи бўлади. Бу муаммони ечиш учун айрим заводларда механик транспортердан фойдаланиб қўрилди. Лекин бу транспорт ҳаражатларини ортиб кетишига сабаб бўлди. Бундан ташқари ҳаво ёрдамида ташувчи қурилма каби пахтани бир маромда, кафолатли етказиб беролмайди. Лентали транспортерда битти ғарамда пахта тугаса иккинчи ғарамга кўчириб ўтишда, қиш кунлари ёғингарчилик бўлганда бир қатор муаммолар пайдо бўлади.

Шунингдек, қўзғалувчан қурилманинг рационал конструкциясини ишлаб чиқиш орқали пахта маҳсулотлари дастлабки сифат кўрсаткичларини сақлаш ва тозалаш самарадорлигини ошириш масалалари долзарб бўлиб қолмоқда.

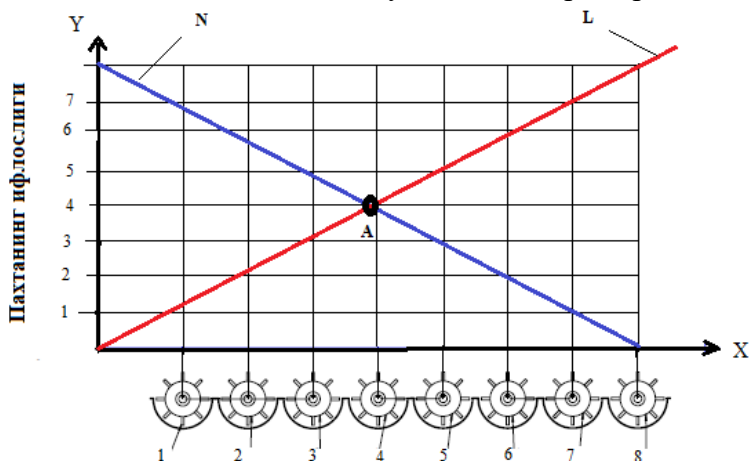
Методология. Пахтанинг таркибидан майда ифлосликларни ажратиб олиш, асосан қозикли барабан ва тўрли юза ёрдамида амалга оширилади (1-расм).

1-расмдаги кўк чизиқ пахтанинг таркибидан майда ифлосликларни 1ХК русумли тозалаш қурилмасининг ҳар битта қозикли барабанидан ўтиши натижасида камайиб бориши кўрсатилган. Қизил чизиқ эса қозикли барабанлар таъсирида чигитнинг шикастланиш даражаси келтирилган.

Пахта тозалаш корхоналарида 1ХК русумли тозалаш машиналаридан пахтани

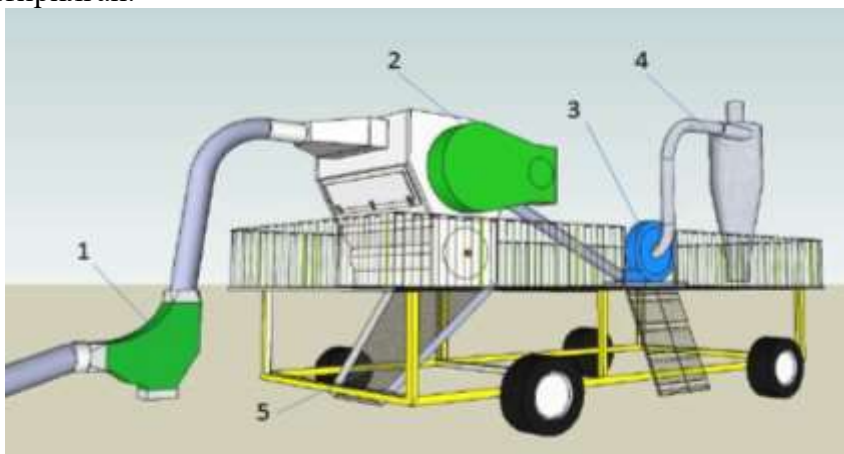
ўтказилганда 60% атрофида пахта майда ифлосликлардан тозаланади, пахта хомашёси тўрли юза бўйлаб қозикчалар таъсирида урилиб, судраб ўтилиши натижасида чигит шикастланиши 2,0 % атрофида бўлиши исботланган. Бу шикастланиш толанинг таркибида турли хил нуқсонларни ҳосил қилади. Натижада толадаги ифлос ва нуқсонли аралашмалар миқдори стандарт кўрсаткичидан кўпайиб, тола сифати камида 1-синфга ва сотилиш нархи ҳар бир тонна маҳсулот ҳисобига 100-120 минг сўмга пасайиб кетмоқда.

Юқорида келтирилган камчиликни бартараф этиш мақсадида муаллифлар томонидан пахта хомашёсини сепаратордан кейиноқ тебранма қия тўрли юза орқали тозалаб олиш таклиф этилмоқда. Қўзғалувчан қурилмада тозалаш жараёнини сепаратордан кейиноқ амалга оширишнинг мақсади ифлослик пахтада пасив ҳолатдан актив ҳолатга ўтмаган вақтда тозалаб олиш, шубҳасиз самара бериши аниқ.



1-расм. Пахтанинг таркибидан майда ифлосликларни тозалаш жараёни схемаси

Қўзғалувчан қурилма элементлари сепаратор, тоштутгич, майда ифлосликлардан тозалагич, вентилятор, циклонларнинг ишчи органлари конструкцияларини такомиллаштириш, юқори иш унумида тола ва чигитнинг табиий хусусиятларини сақлаш бўйича тадқиқотлар олиб борилмаганлигини инобатга олиб, ушбу лойиҳа доирасида қўзғалувчан қурилманинг элементлари такомиллаштириш ва ишлаб чиқаришга жорий этиш режалаштирилган.



2-расм. Қўзғалувчан қурилманинг ташқи кўриниши (IAP 06367) (IAP 06459)

1-тоштутгич, 2-сепаратор, 3-вентилятор, 4-циклон, 5-майда ифлосликлардан тозалагич

Пахта тозалаш корхоналарида катта масофада жойлашган ғарамлардаги пахта хомашёсини асосий биногача ҳаво ёрдамида ташиш учун мўлжалланган пневмотранспорт тизимидаги қўзғалувчан қурилмаси пахтани ҳаводан ажратиб олиш учун қўлланилиб, унинг асосий элементлари (тоштутгич, сепаратор, майда ифлосликлардан тозалагич, вентилятор, циклонлар) ёрдамида амалга оширилади.

Пневмотранспорт орқали ҳаракатланаётган пахта таркибидаги оғир аралашмалар тоштутгич (1) орқали тушиб қолади. Сўнг ҳаводан пахтани ажратиб олиш сепаратор (2) (IAP 06367) [5] ишчи камерасида амалга ошади. Кириш қувурининг қаришисида жойлашган ишчи камеранинг деворларида пахтанинг урилишидан ҳосил бўладиган зарба кучининг камайтириш, тозалаш самарадорлигини ошириш мақсадида эластик асосга ўрнатилган тўрли юза ва чигит шикасланишини ҳамда толаларнинг ҳаво билан қўшилиб чиқиб кетмаслиги учун ишчи камеранинг ён томонида ўрнатилган тўрли юзани паробола шаклда тайёрланган ҳамда пахтанинг таркибидаги оғир аралашмаларни самарали тозалаш учун сепараторнинг кириш қувури қаршисида чўнтак ўрнатилган вариантдаги сепаратор таклиф этилади.

Сепаратордан сўриб олинган ҳаво вентилятор (3) орқали амалга оширилади. Ушбу пудовчи ҳаводан самарали фойдаланиш йўли билан қўзғалувчан қурилмада энергия сарфини икки маротаба камайтиришга эришилади.

Сўриб олинган ҳаво циклон (4) га тушади ва қурилманинг самарадорлигини ошириш мақсадида ишчи камерасида чанг ҳавони тиндирувчи қўшимча ишчи камерани ҳамда чанг ҳаво таркибидаги толаларни ушлаб қоладиган мослама ўрнатилади.

Сепаратор орқали ҳаводан ажраган пахта хом ашёси вакуум-клапандан кейин ўрнатилган қозикли барабан пахтани қўшимча титилиш имконини яратиб, қия тўрли юзали майда ифлосликлардан тозалагич (5) (IAP06459) майда ифлосликлардан самарали тозалашни таъминлашга хизмат қилади [6].

Бунинг натижасида тола таркибида турли хил нуқсонлар ҳосил бўлмайди, шикастланиш камаяди ҳамда пахта хомашёсини ҳаво ёрдамида ташиш жараёнида ташқи муҳитга чанг ҳаво чиқиши камаяди натижасида экологик муҳитни ёмонлашмайди ва корхонадаги ишчиларнинг саломатлига салбий таъсир кўрсатмайди.



3-расм. Қўзғалувчан қурилманинг тажриба нусҳаси

1-кириш қувури, 2-тоштутгич, 3-сепаратор, 4-қия тебранма тўрли юза, 5-циклон, 6-сўрувчи пуфловчи типдаги вентилятор.

Натижалар. “Уйчи пахта тозалаш” корхонасида Қўзғалувчан қурилмага

ўрнатилган қия тебранма тўрли юзада тозалаш самарадорлигини текшириш бўйича тадқиқотлар ўтказилди.

Қўзғалувчан қурилмада сепараторга кириб келаётган ва сепаратордан кейин ўрнатилган қия тебранма тўрли юзадан кейин чиқиб кетаётган пахтадан намуна олиш йўли билан унинг тозалаш самарадорлиги аниқланди.

Қўзғалувчан қурилманинг самарадорлигини аниқлаш бўйича ўтказилган тадқиқотлар натижалари 1-жадвалда келтирилган.

1-жадвал

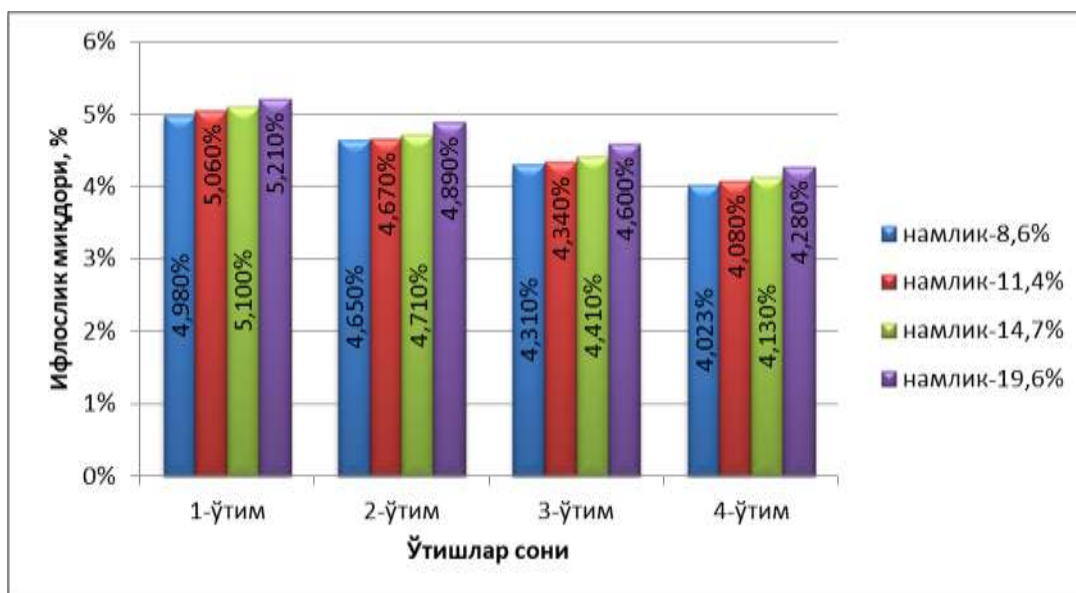
Пахта намлигининг унинг ифлослиги ўзгаришига таъсири

Ўтишлар сони	Пахтанинг намлиги, %			
	8,6	11,4	14,7	19,6
1	4.980	5.060	5.100	5.210
2	4.650	4.670	4.710	4.890
3	4.310	4.340	4.410	4.600
4	4.023	4.080	4.130	4.280

Тажриба учун Наманган-77 саноат нави, ифлослиги 4,9 % бўлганда пахтанинг қўзғалувчан қурилмадан бир неча маротаба ўтказиш йўли билан аниқланди.

Олинган натижалар асосида пахта ифлослигининг ўзгариши ва унинг ўтимлар сони ва пахта намлигига боғлиқлик диаграммаси олинди (1-расм).

Натижаларга қаралса, пахта намлигининг ошиб бориши билан пахтада сақланиб қолинаётган ифлослик миқдори ҳам ошиб бориши, ўтишлар сонининг ошиб бориши билан эса ифлослик камайиб бориши кузатилади. Бу ҳолат, пахта намлигининг пахтани тозалаш жараёни кўрсаткичларига салбий таъсир кўрсатишини аниқлатади.



4-расм. Пахта намлигининг ўтишлар сони орқали ифлослик миқдорига боғлиқлиги

Шу сабабли пахта сепараторларида юқори намликдаги пахта ташилганда

сепараторнинг тозалаш самарадорлиги паст ва аксинча, паст намликдаги пахтада сепараторнинг тозалаш самарадорлиги юқори бўлади. Шунинг учун, қуритиш ускунасидан кейин ўрнатилган пахта сепараторида тавсия қилинаётган тозалаш секциясининг бўлиши пахтани тозалаш самарадорлигининг сезиларли ошишини таъминлайди.

Хулоса. Бугунги кунда тўқимачилик кластерлари таркибидаги пахта тозалаш корхоналарида кўзгалувчан қурилмадан кенг фойдаланиб келинаётганлигини инобатга олган ҳолда, такомиллашган кўзгалувчан қурилмани таклиф этиш билин тозалаш жарёнида пахтанинг табиий хусусиятларига кўрсатаётган салбий таъсирини олдини олинди. Ўтказилган тажриба натижаларига кўра, 40-45 % гача майда ифлосликлардан тозалашга эришилди.

АДАБИЁТЛАР

1. Р.Мурадов, Л.Хабибуллаев, Х.Мамарасулов. «Влияние режима пневмотранспортирования хлопка-сырца на эффективность работы уловителей тяжелых примесей». Хлопковая промышленность. № 6, 1988й. 16-17 б.
2. Салохиддинова М., Мурадов Р., Мардонов Б. Сепаратор ускунасининг қия тўрли юзасида пахта ҳаракатини ўрганиш // Фарғона политехника институти илмий-техника журнали. Фарғона, 2019. – № 1. 33-39 бетлар.
3. Б.Мардонов, О.Маматқулов, М.Салохиддинова. Сепараторнинг ишчи камерасидаги тўрли юзасида пахта ҳаракатини ўрганиш. “Ёшларнинг ижодий ва интеллектуал салоҳиятини оширишда фан, таълим ва ишлаб чиқаришнинг корпоратив ҳамкорлиги: муаммо ва ечимлар” мавзусидаги республика илмий-амалий анжумани. ФарДУ. 2016 йил. 123-127 б.
4. Salohiddinova M, R.Muradov, A.Karimov, B.Mardonov. The Shortfalls of the Vacuum Valve Cotton Separator // American Journal of Science and Technology USA. 2018; 5(4): pp. 49-55. ISSN: 2375-3846 <http://www.aascit.org/journal/ajst>
5. Мурадов Р., Салохиддинова М., Хусанов С., Маматқулов О., Исаханов Х. Пахта хом ашёси учун сепаратор. Ўзбекистон Республикаси патенти № IAP 06367 // Ўзбекистон Республикаси Давлат Патент идорасининг бюллетени. 12(236)-сон 2020 й. 73-бет.
6. Мурадов Р., Тадаева Е., Салохиддинова М. Тебранма пахта тозалагич. Ўзбекистон Республикаси патенти № IAP 06459 // Ўзбекистон Республикаси Давлат Патент идорасининг бюллетени. 4(240)-сон 2021 й. 49-50-бетлар.

УДК 672.021

ЭФФЕКТИВНАЯ КОНСТРУКТИВНАЯ СХЕМА ОЧИСТИТСЯ ХЛОПКА ОТ МЕЛКОГО СОРА

Жураев Анвар Джураевич
т.ф.д., профессор НамМҚИ
anvardjurayev1948@mail.ru+998931813804

Абдувахобов Дилшод Абдувахидович
НамМҚИ. Тел: +998 97 707-18-25, email: d.a.abduvahobov@gmail.com

Гофуржанов Иброхимжон Илхомжон угли
НамМҚИ. Тел: +998 99 324-25-75, email: gofurjanovi@gmail.com

Аннотация. В статье приводятся результаты анализа существующих конструктивных схем очистителей хлопка-сырца от мелкого сора. Представлена конструктивная схема и принцип работы новой эффективной конструкции очистителя хлопка от мелкого сора оснащенный дополнительно отражателем с волнистой поверхностью.

Аннотация. Мақолада пахта хом ашёсини майда ифлосликлардан тозалагичларнинг мавжуд конструктив схемалари таҳлили келтирилган. Пахтани майда ифлосликлардан тозалагичнинг юзаси тўлқинсимон бўлган қайтаргич билан жиҳозланган конструктив схемаси ва ишлаш принципи кўрсатилган.

Abstract. The conclusions of an assessment of existing design approaches for raw cotton cleaners from small litter are presented in this article. A structure diagram and the operating principle of a revolutionary effective design of a cotton cleaner made from microscopic litter, fitted with an additional reflector with a wavy surface, are displayed.

Ключовые слова. Хлопок-сырца, очиститель, мелкий сор, колковый барабан, питатель, отражатель, сетка, зона очистки, эффект.

Калит сўзлар. Пахта хом ашёси, тозалагич, майда ифлослик, қозикчали барабан, таъминлагич, қайтаргич, тўрли юза, тозалаш зонаси, самарадорлик.

Keywords. Raw cotton, cleaner, fine litter, peg drum, feeder, reflector, mesh, cleaning zone, efficiency.

Введение. Известно что очистки хлопка-сырца производится отдельно от мелкого и крупного сора на спиральном оборудовании [1].

Конструкция хлопоочистительного агрегата, в которой секции очистки хлопка от мелкого и крупного сора совмещены. Под щеточными барабанами установлены две пыльчатые барабаны и под ними колосники образующие секции очистки хлопка-сырца от крупных сорных примесей. В секции мелкой очистки последовательно установлены колковые барабаны и сетчатые поверхности вид ними [3, 4].

Основным недостатком данной конструкции является низкий эффект очистки хлопка от сорных примесей. Общий отвод выделенных сорных примесей, приводящий перемешивание мелких сорных примесей выделенные в секции крупной очистки. Это приводит к дополнительным трудностям при регенерации и повторной очистки хлопка.

В другой известной конструкции очистителя хлопка-сырца от мелких сорных примесей 1ХК, СЧ-2 последовательно установлены по четыре одинаковые колковые барабаны с сетчатой поверхностью под ними в горизонтальной плоскости [1].

Основным недостатком известной конструкции является низкий эффект очистки хлопка из-за монотонного взаимодействия колков барабанов с протаскиваемыми по сетчатой поверхности летучками хлопка.

Известная конструкция очистителя волокнистого материала от мелкого сора содержащая корпус, последовательно установленные барабаны с колками и планками в горизонтальной плоскости, сороотводящие сетки под ними и сороотвод, при этом барабаны с колками и планками выполнены составными включающие наружный цилиндр с колками и планками, установленный на резиновой кольцевой втулке, который насажен на ступице жестко соединенный с валом, причем толщина резиновых кольцевых втулок каждого последующего барабана с колками и планками меньше на 10-15% чем в предыдущем барабане с колками и планками (по ходу перемещения хлопка)

$\Delta 1 > \Delta 2 > \Delta 3 > \Delta 4$, а сороотвод выполнен пневматическим [2].

Недостатком очистителя является низкий эффект очистки хлопка мелкого сора, а также высокая поврежденность волокон и семян хлопка за счет большого торможения хлопка при притискивании его по установленной сетчатой поверхности. Кроме того недостаточное рыхление хлопка-сырца, тем самым и низкий эффект очистки хлопка от мелкого сора.

Эффективная конструктивная схема очистителя хлопка от мелкого сора с целью повышения очистительного эффекта хлопка от мелкого сора, а также снижения поврежденности волокон и семян хлопка была совершенствованной конструкции очистителя путем снижения торможения хлопка при протаскивании его по сетчатой поверхности и увеличением зоны рыхления и очистки, а также выбором режимов вращения колковых барабанов.

Сущность конструкции заключается в том, очиститель включает четыре последовательно расположенные в горизонтальной поверхности колковые барабаны и соответственно расположенные под ними сетчатые поверхности. Питатель установлен между первым и вторым колковыми барабанами, которые вращаются против часовой стрелки. Над третьим и четвертыми колковыми барабанами посредством упругих подушек в корпусе установлен отражатель с волнистой рабочей поверхностью. При этом размах волнистостей отражателя выбран равным половине максимального размера летучки хлопка. Вращение колковых барабанов против часовой стрелки позволяют вначале движение частей хлопка по верхней части барабанов и далее в обратном направлении протаскивается по сетчатым поверхностям. Это позволяет увеличение зоны рыхления и очистки хлопка. Установка отражателя с волнистой поверхностью посредством упругих амортизаторов в корпусе над третьим и четвертыми барабанами позволяют амортизацию взаимодействия летучих хлопка об отражатель. Волнистости отражателя обеспечивают дополнительное рыхление хлопка. Очиститель включает зону питания и выгрузки хлопка. Отвод сорных примесей осуществляется ленточным конвейером или пневмоотводам. Конструкция позволяет значительное уменьшение торможения хлопка при протаскивании его по сетчатой поверхности, увеличение эффекта очистки и снижения поврежденности семян и волокон хлопка за счет амортизации их взаимодействия с отражателем с упругой подушкой.

Конструкция очистителя включает корпус 1, внутри которого последовательно в горизонтальной плоскости установлены четыре колковые барабаны 2, 3, 4, 5 под которыми установлены сетчатые поверхности 6. Колковые барабаны 2, 3, 4 и 5 вращаются против часовой стрелки. Питатель 7 установлен над барабанами 2 и 3. При этом над колковыми барабанами 4 и 5 установлен отражатель 8 с волнистой поверхностью 9 в корпусе 1 посредством упругих подушек 10. Внизу расположен сороотвод 11 (рис. 1).

Конструкция работает следующим образом. Подаваемый питателем 7 хлопок вначале транспортируется по верхней части барабанов 3, 4 и 5, а далее в обратном направлении протискивается по сетчатым поверхностям 6.

Фактически два раза увеличивается зона очистки хлопка от мелкого сора. Хлопок взаимодействия с волнистой поверхностью 9 отражателя 8 подвергается интенсивному разрыхлению за счёт дополнительных колебаний отражателя 8 за счет зависеть деформаций упругих подушек 10. При этом выполнение волнисто стей 9 отражателя 8 с размахом волнистости равным половине максимального размера летучки позволяет дополнительное разделение частей хлопка на летучки, при этом имеет соотношение;

$$A_0 = \frac{1}{2} 2d_{л},$$

где A_0 - размах волнистости 9 отражателя 8;
 $d_{л}$ - максимальный размер летучки.

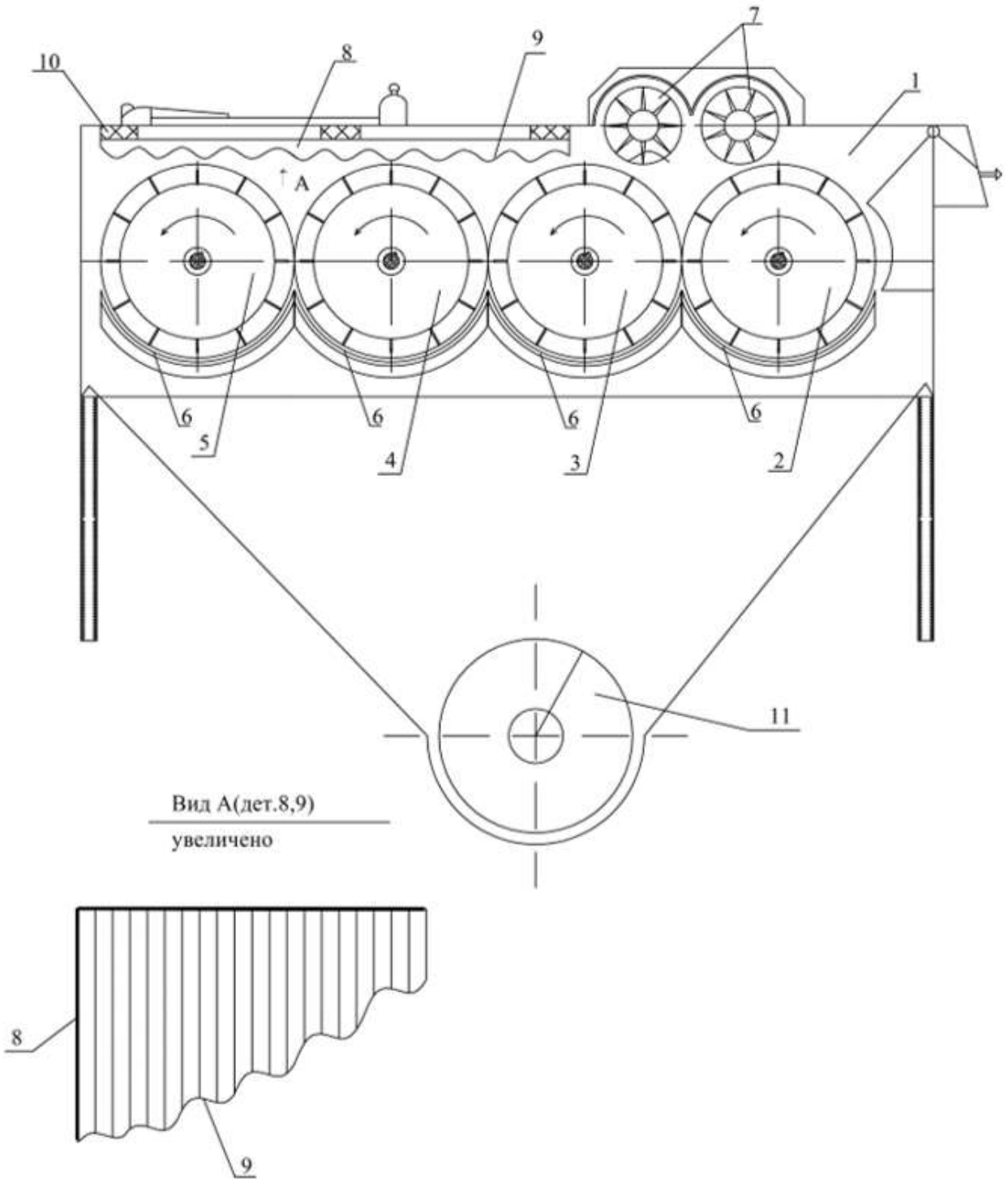


Рис. 1. Очистителя хлопка от мелкого сора

Выделенные сорные примеш выпадают через сетчатые поверхности б в сороотвод
11.

Предлагаемая конструкция очистителя волокнистого материала от мелкого сора позволяет повышение очистительного эффект на (15÷20) % и максимально снижает поврежденность семян и волокон хлопка.

Выводы. На основе анализа конструктивных особенностей очиститель хлопка от мелкого сора определена основные недостатки существующих очистителей хлопка от мелкого сора. Разработана новая эффективная конструктивная схема очистителя хлопка от мелкого сора.

ЛИТЕРАТУРА

1. Первичная переработка хлопка-сырца. Учебное пособие. Под редак. Э.З.Зикриёева, Т., Мехнат, 1999, с 398. С/84-86
2. Джураев А. и др. Патент UZ FAP 00948 // Очистительная секция хлопкоочистительного агрегата.
3. Abdurahidovich A. D., Jobirhon M., Hakimovich U. A. Layout diagram of the hinged oscillatory spike-tooth harrow and determination of its row-spacing width //European science review. – 2016. – №. 5-6.
4. Джураев А., Тухтакузиев А., Абдувахобов Д.А. Определение максимальной амплитуды колебаний звена зубчато-колебательного рабочего органа бороны для обработки почвы//Молодежь и XXI век-2017:VII международной молодежной научной конференции.-Курск, 2017.- С.264-267.

УДК. 631.313.2

ТИШЛИ БОРОНА ИШЧИ ОРГАНЛАРИНИ АКТИВ ИШЧИ ОРГАНЛАРГА АЙЛАНТИРИШНИ НАЗАРИЙ ТАДҚИҚ ЭТИШ

Умурзақов Акрамжон Хақимович
Наманган муҳандислик – қурилиш институти. доцент. т.ф.д.
E-mail: umurzakov1963@mail.ru. Тел: +998936730063

Қосимов Аъзамжон Адихамжонович
Наманган муҳандислик – қурилиш институти. доцент, т.ф.д. (PhD),
E-mail: aaqosimov85@gmail.com. Тел: +998973752808

Имомов Муқимжон Хабибжонович
Наманган муҳандислик – қурилиш институти. ст-ўқитувчи
E-mail: i.x.imomov111284@mail.ru. Тел: +998972168064

Ҳомидов Қахрамон Абдуллажонович
Наманган муҳандислик – қурилиш институти. ст-ўқитувчи
E-mail: hero23021986@mail.com Тел: +998941527501

Аннотация. Ушбу мақолада экишдан олдин тупроққа саъз ишлов берувчи тишли бороида горизонтал автотебраниш ҳосил қилиш бўйича назарий таҳлиллар келтирилган. Борои ишчи звеносида ҳосил бўлган горизонтал автотебранишларни тадқиқ этишда фрикцион автотебранишлар назариясидан фойдаланилган.

Аннотация. В работе представлены теоретические анализы по формированию горизонтальной автовибрации при мелкой обработке почвы зубчатым грохотом перед посевом. Теория фрикционных автоколебаний применялась при исследовании горизонтальных автоколебаний, возникающих в рабочем звене «Борона».

Annotation. This paper presents theoretical analyzes on the formation of horizontal auto-vibration in a toothed storm shallow tillage into the soil before planting. The theory of frictional auto-vibrations was used in the study of horizontal auto-oscillations generated in the Borona working link.

Калит сўзлар: тишли борона, тишлар, ишчи звено, масса, бикрлик, пружина, релаксацион автотеграниш.

Ключевые слова: зубовая борона, зубья, рабочее звено, масса, жесткость, пружина, релаксационная автоколебания.

Key words: tooth harrow, teeth, working link, mass, stiffnes, springs, relaxation self-oscillation

Ўзбекистон шароитида ерларни чигит ва бошқа қишлоқ хўжалик экинлари уруғларини экиш учун тайёрлашда, бороналаш кенг қўлланиладиган муҳим агротехник тадбир ҳисобланади. Бу тадбир тишли бороналар воситасида қуйидаги мақсадларда амалга оширилади:

- тупроқнинг остки қатламларидаги намликни сақлаш, униб чиқа бошлаган бегона ўтларни йўқотиш, тупроқ юзасига тузларни чиқиб қолишига йўл қўймаслик;

- кучли ёмғирлардан сўнг ҳосил бўлган қатқалоқни юмшатиш;

- экишдан олдин тупроқ юзасини юмшатиш (экиш олдидан бороналаш);

- ҳайдаш ёки чизеллашдан сўнг ҳосил бўлган кесакларни майдалаш ва дала юзасини текислаш;

- айрим ҳолларда ўғитлар, уруғлар, гербицитлар ва шу кабиларни тупроққа аралаштириш.

Пахтачилик соҳасида илмий муассасаларнинг қўплаб тадқиқотлари ва олимларнинг тажрибалари шуни кўрсатадики, кузги шудгорлаш қанчалик сифатли бажарилса ҳам ерларни эрта баҳорда ўз вақтида бороналанмаса, тупроқ намни йўқотиб, тез қуриб қолади, оқибатда кузги шудгорлашнинг аҳамияти пасаяди.

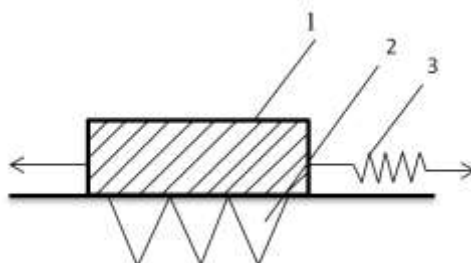
Бороналар бўйича олиб борилган тадқиқотлар ва патент-информацион материалларни таҳлили шуни кўрсатадики, тупроққа эрта баҳор ва экиш олдидан ишлов беришда қўлланиладиган техника воситаларининг иш органлари тебраниши тупроққа ишлов бериш сифатига ижобий таъсир кўрсатиб, ишчи орган юзаларига тупроқни ўсимлик қолдиқлари билан ёпишиб қолишидан, тупроқни майда бегона ўтлардан сезиларли даражада тозалайди ва қўшимча тебранма ҳаракатланиши ҳисобига, уларнинг тупроққа ишлов бериш сифати яхшиланади ҳамда тортишга қаршилик кучининг камайиб энергия сарфи қисқаради [1,2].

Бундай натижага эришиш учун ишчи органда автотегранишлар ҳосил қилиш назариясига асосланиб, ҳаракатланаётган ишчи органга таъсир қилувчи умумий қаршилик кучлар йиғиндиси Академик В. П. Горячкиннинг қуйидаги формуласи орқали аниқланади.

$$R = Gf + PS + \frac{\rho v^2}{2} S$$

бу ерда R — тупроқнинг умумий қаршилик кучи, H ;

- G – ишчи органнинг оғирлиги, H ;
 P – тупроқнинг юзага берадиган горизонтал босими, Па;
 S - ишчи органнинг ўртача юзаси, m^2 ;
 ρ - Тупроқ зичлиги, kg/m^3 ;
 v - қатқалоқ тезлиги, m/s ;
 f - ишқаланиш коэффициенти.



1-тишли борона ишчи звеноси, 2-борона тишлари, 3-пружина

1-расм. Тишли борона

1-расмдан кўринадикки, дастлаб тинч турган боронани трактор торта бошлаганда унга қуйидаги кучлар, яъни тинчликдаги ишқаланиш кучи ва тупроқнинг деформациясидан ҳосил бўлган босим кучи таъсир қилади. Биз бу кучни F_1 орқали ифодалаймиз.

$$F_1 = mgf_1 + P_1 S \eta$$

Тортувчи куч F_1 га етганда тупроқ ёрилади. Тупроқнинг ёрилиши натижасида деформациясидан ҳосил бўладиган босим кучи ва тинчликдаги ишқаланиш кучи камайди. Натижада, ишчи орган ҳаракатга келади. Юқорида айтиб ўтилган Академик В. П. Горячкин назариясига кўра, ҳаракатдаги ишчи органга қуйидаги F_2 қаршилик кучи таъсир қилади.

$$F_2 = mgf_2 + P_2 S \eta + \mu \frac{\rho v^2}{2} S$$

бу ерда

- F_1 — ишчи орган тинч турган пайтдаги максимал қаршилик кучи, Н;
 F_2 — ишчи орган ҳаракатда бўлган пайтдаги максимал қаршилик кучи, Н;
 m - ишчи орган массаси, kg ;
 g – эркин тушиш тезланиш, kg/m^2 ;
 P_1 - ишчи орган тинч турган пайтдаги юзага берадиган горизонтал босими, Па;
 P_2 - ишчи орган ҳаракатда бўлган пайтдаги юзага берадиган горизонтал босими, Па;
 f_1 - ишчи орган тинч турган пайтдаги ишқаланиш коэффициенти.
 f_2 - ишчи орган ҳаракатда бўлган пайтдаги ишқаланиш коэффициенти.
 S - ишчи органнинг ўртача юзаси, m^2 ;
 ρ - тупроқ зичлиги, kg/m^3 ;
 v - қатқалоқ тезлиги, m/s ;

η ва μ лар ҳаракатга қаршилик коэффициентлари

Биз бу жараёнда автотебраниш олишимиз учун қуйидаги шарт бажарилиши керак $F_1 > F_2$.

Демак,

$$mg(f_1 - f_2) + (P_1 - P_2)\eta s - \frac{\rho v^2}{2} s \mu > 0$$

тенгсизликка келамиз. F_2 ҳаракатдаги қаршилик кучини минимал қилишимиз учун η ва μ коэффициентларни энг самарадор ҳолатда танлаб оламиз.

Ишчи органни ҳаракатини ифодаловчи қуйидаги дифференциал тенгламани оламиз.

$$m\ddot{x} = F_1 - c(x - vt) - F_2 \quad (1)$$

Буни соддалаштириб

$$\ddot{x} + k^2 x = k^2 vt + (F_1 - F_2)/m \quad (2)$$

$$x(0) = 0 \quad \dot{x}(0) = 0 \quad (3)$$

бу ерда x – кўчиш; $k^2 = c/m$; c – пружинанинг бикрлик коэффициенти; [3] m – ишчи орган массаси.

(2) тенгламани (3) шарт асосидаги бошланғич шартли масала, яъни Коши масаласига келамиз.

$$x = vt - \frac{v}{k} \sin kt - \frac{F_1 - F_2}{c} (1 - \cos kt)$$

Бу масаласини ечиб, қуйидаги ечимни оламиз. Бу ечим ишчи органнинг ҳаракат қонунини ифодалайди. Бу ҳаракат қонунидан биринчи тартибли ҳосила олиб, тезлик қонунини топамиз.

$$\dot{x} = v(1 - \cos kt) + \frac{k}{c} (F_1 - F_2) \sin kt$$

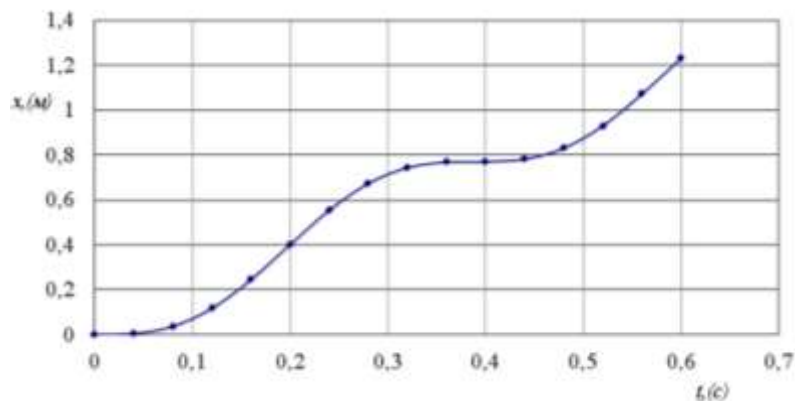
Буларни аниқлагандан сўнг, ишчи органни тўхтагунча босиб ўтган йўлини ҳам топса бўлади:

$$x_1 = vt_1 + 2av/k$$

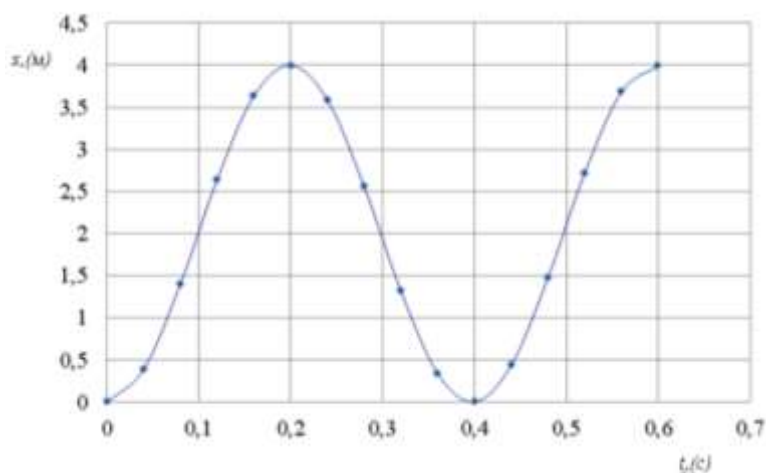
Ишчи органнинг тўхтаб туриш t_2 вақтини, пружинанинг чўзилишдаги кучи яна тинч ҳолатдаги қаршилик кучининг F_1 қийматига етиб олиши керак деган шартдан аниқланади.

Автотебранишлар даври $T = t_1 + t_2$ ифодадан топилади.

Системанинг қуйидаги параметрларини қабул қилиб, юқоридаги ифодалар асосида ишчи звено ҳаракати ҳисобланди. Қабул қилинган параметрлар $m = 3$ кг, $V = 2$ м/с, $F_1 = 200$ Н, $F_2 = 120$ Н, $c = 800$ Н/м. Ҳисоблаб топилган сонли қийматлар асосида ишчи звенонинг бир марталик тебранишида босиб ўтган йўлини (2-расм) ва тезлигини (3-расм) баҳолайдиган боғланишлар қурилди



2-расм. Тишли борона ишчи звеносини бир марталик тебранишида босиб ўтилган йўли



3-расм. Тишли борона ишчи звеносини бир марталик тебранишида ҳосил бўлган тезлиги

Демак, юқоридаги назарий тадқиқотларга таяниб, яъни ишчи орган массасини, ҳалқанинг (пружинани) бикрлик коэффициентини ва тортувчи куч тезлигини илмий асосда танлаш орқали ишчи органларда релаксацион автотебранишлар ҳосил бўлиши ва бунинг натижасида кам энергия сарфлаб тупроққа ишлов бериш сифатини ошириш мумкин.

АДАБИЁТЛАР

1. Ж. Мухамедов, Ш. Кенжабоев, Д.Абдуваҳобов. Тупроққа юзаки ишлов берувчи тебранма – тишли боронани асосий ўлчамларини танлаш. Республика илмий-амалий конференция тўплами. 2012 йил 18-19-май.
2. А.Х.Умурзақов, И.А.Гаффаров, Д.А.Абдуваҳобов. “Тишли борона ишчи органларида автотебранишлар ҳосил қилиш методи” МЕХАНИКА MUAMMOLARI. O’ZBEKISTON JURNALI. 4/2019, 102-106 б.
3. Умурзақов А.Х. “Бошқариладиган вибрацион механизмлар ва механик системаларнинг назарий асосларини ривожлантириш ҳамда рационал конструкцияларини яратиш” Тех. фан. док. дисс.-Тошкент, 2019. 160-167 б.
4. Abduvakhobov D.A., Muhamedov J., Umurzaqov A. Layout diagram of the hinged oscillatory spike - tooth harrow and determination of its row - spacing width // European Science

Review. – Austria, 2016. – N 5. – pp. 175 - 176

5. Патент РУз № IAP 06205. Борона/ Джураев А., Мухамедов Ж., Умурзаков А., Тўхтақўзиев А., Абдувахобов Д.// Расмий ахборотнома. – 2020. – №6. – Б.88.

UDC: 631.365.036.3

APPLICATION OF LAGRANGE EQUATIONS OF SECOND KIND TO A MECHANISM WITH TWO DEGREES OF FREEDOM

Sobirov Xolxuja Abbozovich

Andijan Machine-building Institute, dots. E-mail: x.sobirov@gmail.com, тел: +99(891) 6149591

Bekqulov Botirali Rahmonqulovich

Andijan Machine-building Institute, PhD, head of a chair

Yuldashev Kozimjon Komiljonovich

Andijan Machine-building Institute, PhD, senior lecturer.

Xakimov Mirolimjon Murodiljonovich

Andijan Machine-building Institute, post-graduate E-mail: safina20171988@gmail.com, тел:+99(890) 571 8180

Annotation: This article describes the principle of operation of the automatic control valve of a portable drum of a grain dryer and also shows the process of compiling a mathematical model of the movement of the mechanism for spilling rice from the drying drum.

Аннотация: В данной статье описан принцип работы клапана автоматического управления переносным барабаном зерносушилки, а также приведен процесс составления математической модели движения механизма для слива риса из сушильного барабана

Annototsiya: Maqolada ko'chma don quritish qurilmasining mahsulot to'kish mexanizmi uchun Lagranjning 2- tur tenglamalari qo'llanilgan, shuningdek ularni keltirib chiqarish jarayoni yoritilgan va olingan matematik model keltirilgan.

Key words: rice, drying drum, automatic adjusting cover, spring, mathematical model, mechanical energy

Ключевые слова: рис, сушильный барабан, автоматически регулируемая крышка, пружина, математическая модель, механическая энергия.

Kalit so'zlar: quritish moslamasi, baraban, prujina, matematik model, avtomatik moslashuvchan qorqoq, mexanik energiya.

Purpose of the article. Create prerequisites for determining the main parameters of the product unloading mechanism using the Lagrange equations of the second kind.

Цель статьи. Создать предпосылки для определения основных параметров механизма разгрузки продукта применяя уравнения Лагранжа 2- рода.

Maqsadi. Lagranjning 2- tur tenglamalari qo'llab mahsulot to'kish mexanizmining asosiy parametrlarini aniqlash imkonini yaratish.

Introduction. To ensure the food security of the country, it is important not only to increase its production, but also to ensure the appropriate quality of grain, the production of which is seasonal and, therefore, it is necessary to ensure its long-term storage due to post-harvest drying. To date, the issue of increasing the yield of grain crops is still relevant. In this direction, selection work is being improved, various agro technical measures are being carried out. It is known that some shortcomings in the drying and processing of cereals adversely affect

the yield of grain crops [1].

Currently, approximately 15% of the total energy consumption in the agro-industrial complex of developed countries is accounted for by the processes of heat treatment of agricultural materials. The main purpose of heat treatment of agricultural materials is to increase their storage stability or temporary conservation.

One of the most necessary and energy-intensive type of heat treatment of agricultural materials in agricultural production is the drying process. Drying provides the possibility of long-term storage of finished products, as well as effective pre-treatment of raw materials for most technological operations of the production and processing of agricultural products [2].

The inconsistency of the existing technical base with the conditions of agricultural production (various forms of ownership, the operation of market mechanisms) necessitates fundamental changes in the technical support of the processes of thermal processing of agricultural materials. Currently, there are a number of grain dryers in agriculture, which differ in the drying method, the design of the drying chamber, the drying mode, the state of the grain layers, and many other design features [3].

Materials. In a portable drying device for the proposed grain products (Fig. 1), the supply hopper 1 is installed with a screw conveyor 2 at an angle to the horizon, which has its own supports. At a certain angle, the groove 3 is attached to the screw conveyor 2. The dryer drum 4, located at an angle to the horizon, is attached to the trailer 17 using supports. The proposed drying drum has automatic adjustable pouring mechanisms 5 for rice. At the top of the dryer drum there is a fixed section 8, in which a heater 9 and a fan 10 are mounted. The drive of the dryer drum consists of a front clutch 12, a gearbox 13 and a rear clutch 14. The screw conveyor drive consists of an electric motor 15 and a belt drive 16. The grain sorting mechanism is equipped with a V-belt drive 18 and a fan 19 [4].

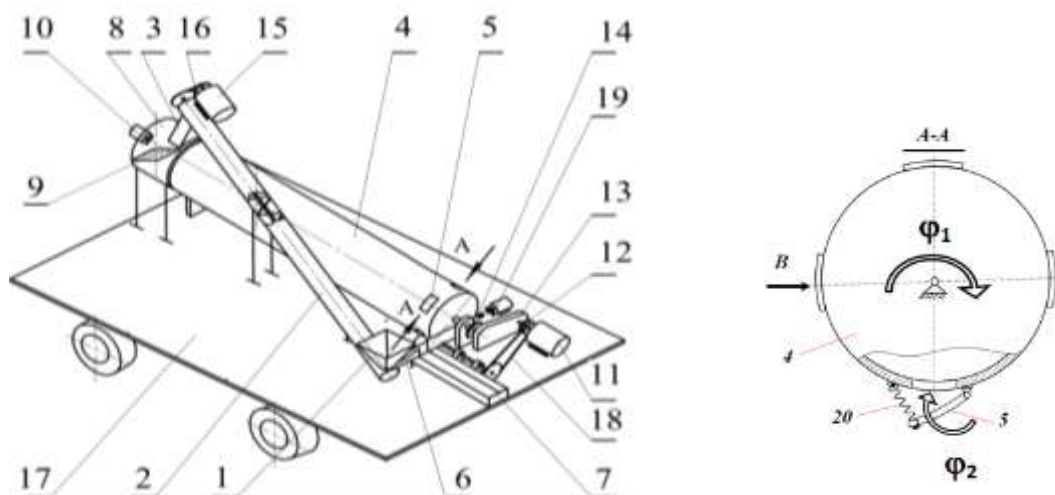


Fig. 1. Structural diagram of a portable grain dryer

The principle of operation of the portable dryer mechanism is as follows: the dried grain product is fed in a given portion into the supply hopper 1, the screw conveyor 2, and then through the chute 3 into the dryer drum 4. As soon as the grain is poured into the dryer drum in a certain portion, the grain is fed from the feed hopper 1 stops. Drying of grain (rice) is carried out by a stream of hot air in a drum. Hot air is generated by a heater 9 located in the fixed part 8 and is directed to the dryer drum by means of a fan 10. The grain product in the dryer drum is

supplied from the drum to the sorting mechanism using a spring-loaded hinged cover with automatic mechanical control.

When the drum is tilted to a certain angle, the process of pouring the product stops for a certain time, and the cover closes automatically. This ensures that the hot air flow inside the drum does not escape into the outside environment. As a result, a promising design scheme of a horizontal type portable drum dryer will be developed, which will reduce energy costs and downtime.

Methods. As noted, the discharge lids, which are hinged to the dryer drum, open and close during the rotational movement of the drum. Each lid closes in the up position and opens in the down position. The main reasons that positively or negatively affect the regular opening and closing of lids are the forces acting on them, the rotational movement of the dryer drum, the stiffness of the springs, the weight of the product to be dried, etc.

To determine the main parameters that affect the regular opening and closing of lids, we will build a dynamic model of a rotating drum and a complex movable lid (Fig. 2). In this case, we consider this mechanical system as a two-mass mechanical system with respect to a stationary engine. We show the vectors of forces acting in a mechanical system and the directions of their moments in a dynamic model. Assume that the direction of the airing dryer is clockwise rotation.

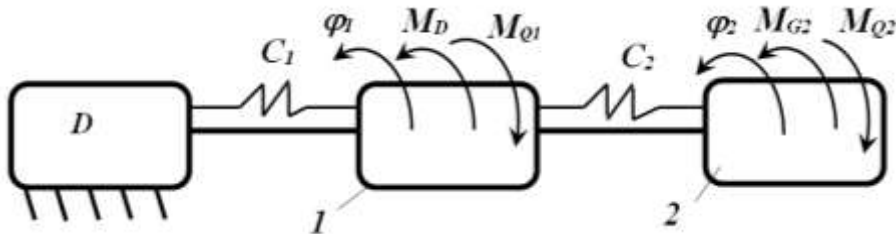


Fig.2. Dynamic model of the mechanism

In the diagram: D - electric motor; 1- dryer drum with grain; 2- cover; φ_1 - angular displacement of the drum, deg.; φ_2 - angular displacement of the cover, deg.; M_D - engine torque, N.m.; M_{Q1} - torque relative to the axis of rotation of the sum of resistance forces (resistance forces and grain friction forces) to the rotation of the drum, N.m.; M_{G2} - the moment of gravity on the drum (relative to its axis of rotation, i.e. relative to the movable axis), N.m.; M_{Q2} - the moment of grain pressure force acting on the lid relative to the drum, N.m.; C_1 - stiffness coefficient of the belt and other gears between the electric motor and the dryer drum, Nm/rad; C_2 - coefficient of stiffness of the spring that opens and closes the lid, N/m.

We will now draw the following diagram to show the force vectors acting on the lid (Fig. 3).

Active forces acting on the cover:

G_1 is the gravity force of the drum, N ; G_D is the gravity force of rice, N ; G_2 is the force of gravity of the lid, N ; Q_D is the pressure force of rice on the lid, N ; h_{2G} is the lever of gravity of the lid relative to point B , m ;

$\alpha = \varphi_1 - \varphi_2$ - complementary angle, deg.

γ - the angle of deviation of the gravity vector of rice (grain) from the OY axis due to the rotation of the drum.

Consider the moments of the acting forces on the cover relative to the point B :

$$M_B(G_2) = G_2 \cdot h_{2G} = 0,5 \cdot m_2 \cdot g \cdot l_2 \sin(\varphi_1 - \varphi_2) \quad (1)$$

where $M_B(G_2)$ is the moment of gravity of the lid relative to point B , m_2 is the mass of the lid, kg; g is the free fall acceleration, m/s^2 ; BK - half the length of the cover ($BK = l_2/2$), m ; l_2 - cover length

The moment of rice pressure force Q_{Dl} relative to point B is determined in this way

$$M_B(Q_D) = Q_D \cdot BK = 0,5 \cdot S \cdot P_D \cdot l_2 \cdot \sin \varphi_1 \quad (2)$$

where, S – cover window area, m^2 ; P_D – rice pressure on the lid, kg/m^2 .

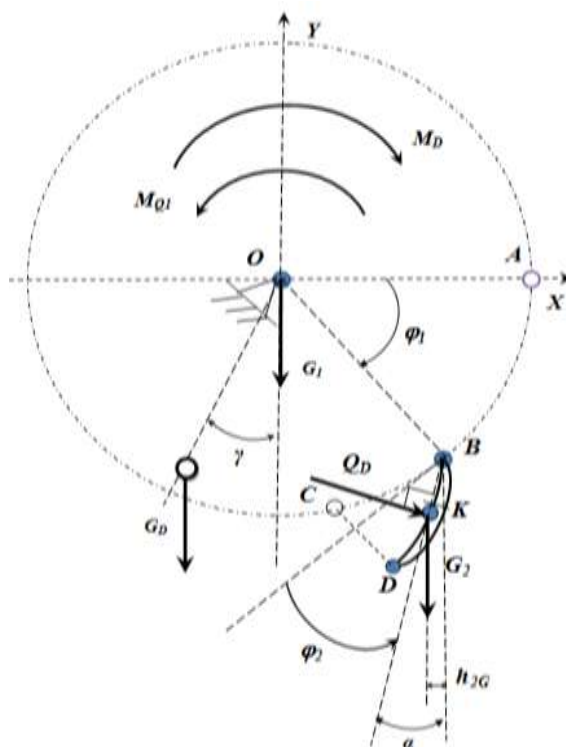


Fig.3. Calculation scheme of the mechanism

Also, consider the moments of forces acting on the axis of rotation of the dryer drum:

M_B - torque from the side of the engine, i.e.

$$M_B = M_D \cdot i_{DB} \quad (3)$$

where M_D is the engine torque, i_{DB} is the gear ratio between the rotation axes of the engine and the dryer drum.

M_{Ql} is the moment of the resistance force on the rotation of the drum, i.e.

$$M_{Ql} = M_{DQ} + M_{Ishl} \quad (4)$$

where M_{DQ} – moment of gravity of rice

$$M_{DQ} = G_D \cdot r_B \cdot \sin \gamma$$

where r_B – part of the drum radius, m .

M_{Ishl} - moment of frictional force during rotation of the drum.

$$M_{Ishl} \approx (G_1 + G_2 + G_3) \cdot r_B \cdot f \quad (5)$$

where r_B is the drum shaft radius, m ; f is the coefficient of sliding friction in the drum shaft bearings.

In the two-mass mechanical system under consideration, according to the dynamic model, one can apply the Lagrange equations as in a system with two degrees of freedom and compose the equations in the following form.

$$\frac{d}{dt} \left(\frac{\partial T}{\partial \omega_1} \right) - \frac{\partial T}{\partial \varphi_1} + \frac{\partial \Pi}{\partial \varphi_1} = Q_1 \quad (6)$$

$$\frac{d}{dt} \left(\frac{\partial T}{\partial \omega_2} \right) - \frac{\partial T}{\partial \varphi_2} + \frac{\partial \Pi}{\partial \varphi_2} = Q_2 \quad (7)$$

where T – kinetic energy of the mechanical system, Π – potential energy of the mechanical system, Q_1 and Q_2 - generalized forces acting on coordinates.

The kinetic energy of the considered mechanical system is determined in this way:

$$T = T_B + T_K \quad (8)$$

where T_B – kinetic energy of the drum; T_K – kinetic energy of the cover.

$$\text{We know that } T_B = 0,5 \cdot J_{OB} \cdot (\omega_B)^2 = 0,5 \cdot J_{OB} \cdot (\varphi_1)^2 \quad (9)$$

where J_{OB} – moment of inertia of the drum about its axis, $kg \cdot m^2$; ω_B – drum angular speed (φ_1), rad/s .

Likewise, we find

$$T_K = 0,5 \cdot J_{OK} \cdot (\omega_B + \omega_K)^2 = 0,5 \cdot J_{OK} \cdot (\dot{\varphi}_1 + \dot{\varphi}_2)^2 \quad (10)$$

where J_{OK} – moment of inertia of the lid about its axis, $kg \cdot m^2$; ω_K – relative angular velocity of the lid (φ_2), rad/s .

So,

$$T = 0,5 \cdot J_{OB} \cdot (\dot{\varphi}_1)^2 + 0,5 \cdot J_{OK} \cdot (\dot{\varphi}_1 + \dot{\varphi}_2)^2 \quad (11)$$

The potential energy of the considered two-mass mechanical system is defined as follows: When determining the potential energy of the considered mechanical system, the gravity force of rice in the drum, the elastic force of the V-belt transmission between the engine and the drum, as well as the elastic force of the spring for the cover are taken into account and we write:

$$\Pi = \Pi_D + \Pi_{C1} + \Pi_{C2} \quad (12)$$

where Π_D - potential energy of rice in the drum; Π_{C1} - potential energy of the elastic force of the V-belt transmission; Π_{C2} is the potential energy of the elastic force of the spring.

The potential energy of the system has the form:

$$\Pi = 0,15 \cdot G_D + 0,5 \cdot C_1 \cdot \left(\varphi_1 - \varphi_D \cdot \frac{1}{i_{DB}} \right)^2 + 0,5 \cdot C_2 \cdot (l_2 \cdot \sin \varphi_2)^2 \quad (13)$$

Thus, the generalized forces (moments) of the considered mechanical system will take the form:

$$Q_1 = M_B - M_{K1} = M_D \cdot i_{DB} - G_D \cdot r_B \cdot \sin \gamma - (G_1 + G_2 + G_D) \cdot r_B \cdot f \quad (14)$$

$$Q_2 = M_B(G_2) - M_B(Q_D) = m_2 \cdot g \cdot BK \cdot \sin(\varphi_1 - \varphi_2) - 0,5 \cdot S \cdot P_D \cdot l_2 \cdot \sin \varphi_1 \quad (15)$$

Results. Now, substituting the found expressions into equations (6) and (7), we obtain the systems of equations of motion of the device mechanism:

$$\begin{cases} \varepsilon_1 = \frac{\left[M_D \cdot i_{DB} - G_D \cdot r_B \cdot \sin \gamma - (G_1 + G_2 + G_D) \cdot r_B \cdot f - C_1 \cdot \left(\varphi_1 - \varphi_D \cdot \frac{1}{i_{DB}} \right) \right]}{(J_{OB} + J_{OK})} \\ \varepsilon_2 = \frac{[0,5 \cdot l_2 (m_2 \cdot g \cdot \sin(\varphi_1 - \varphi_2) - S \cdot P_D \cdot \sin \varphi_1) - C_2 \cdot l_2 \cos \varphi_2]}{J_{OK}} \end{cases} \quad (16)$$

We accept the initial conditions:

at $t = 0$; $\varphi_{01} = \varphi_{02} = 0$; $\omega_1 = \omega_D$; $\varepsilon_1 = \varepsilon_2 = 0$

border conditions:

at $t = T$; $\varphi_{T1} = 180^\circ$, those. this corresponds to half a revolution of the drum, which is sufficient to analyze the process of opening and closing the lid during operation.

Discussions. Thus, we have obtained a system of equations (16), which takes into account almost all quantities (design parameters) that affect the mechanical system, that is, the mathematical model of the first approximation of this mechanical system. The parameters ε_1 and ε_2 in the mathematical model are the angular accelerations of the dryer drum and the lid, respectively. To calculate their values, it is recommended to use the "numerical method".

Using the obtained mathematical model, it is possible to construct the following dependency diagrams, which are necessary for the synthesis of design parameters:

$\varphi_2 = \varphi_1(f)$ – dependence diagram of the angular displacements of the drum and cover;

$\varphi_2 = S_2(f)$ - diagram of the dependence of the angular displacement of the cover on the coefficient of spring stiffness;

$\varphi_2 = p_D(f)$ - diagram of the dependence of the angular displacement of the cover on the pressure of the grain;

$\varphi_2 = G_D(f)$ - diagram of the dependence of the angular displacement of the cover on the weight of the grain;

$\varphi_2 = G_Q(f)$ - diagram of dependence of the angular displacement of the lid on the weight of the lid;

$\varphi_2 = \omega_B(f)$ - diagram of dependence of the angular displacement of the lid on the angular velocity of the drum;

$\varphi_2 = l_2(f)$ - diagram of angular displacement versus cover length.

Conclusions:

1. A system of equations has been obtained that takes into account almost all quantities that affect the movement of a mechanical system, that is, a mathematical model of the first approximation of this mechanical system.
2. Using a mathematical model, it is possible to construct the necessary diagrams not only of the angular accelerations ε_1 and ε_2 of drums and covers, but also of their angular velocities ω_1 , ω_2 and angular displacements φ_1 , φ_2 . It is possible to carry out the synthesis of parameters based on the given values of the coefficient of elasticity of the lid spring (C_2) and the area of the window for unloading dried rice (S), which is necessary for the proposed drying device.

REFERENCES

1. Gnanamanickam S. S. Rice and its importance to human life. Biological control of rice diseases. Springer, 2009, pp. 1-11.

2. Артюшин А.А. и др. Система использования техники в сельскохозяйственном производстве. Построение эффективного машинного производства продукции - М., Росинформагротех, - 2003. - 519 с.
3. Сотников М.В., Игонин В.Н. «Показатели оценки работы зерносушильных установок» В сборнике: Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения Материалы VI Международной научно-практической конференции. 2015. С. 102-103.
4. Патент на полезную модель АИС Республики Узбекистан. № FAP 01403. Устройство для сушки зерновых продуктов.//Официальный вестник. – 2019. – №7.
5. Bekkulov B.R., Aliyev R.U., Khalilov M.T., Mamirov Y.T., Jalolova Z.X. Experimental research for paddy and rice. // International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology. – India, 2018. – Vol. 5, Issue 7. P.P. 6327 – 6331.
6. Sobirov X., Hakimov M. Takomillashtirilgan ko'chma don quritish qurilmasining mahsulot to'kish mexanizmi uchun Lagranjning ikkinchi tur tenglamalarini qo'llash. NamTI, 2-maxsus son, 2021.

УДК 004.942

UCH QATLAMLI STERJENLARNING CHEGARAVIY MASALALARI

Anarova Shahzoda Amanboyevna
TATU, t.f.d. dotsent, shahzodaanarova@gmail.com, 90 322 66 71

Shokirov Davron Abdug'affor o'g'li
NamMQI, doktorant, shokirov1004@gmail.com, 94 613 60 59

Javxanov Dilshodbek Xusan o'g'li
TATU, magistr, javxanov1@gmail.com

Annotatsiya: Ushbu maqolada uch qatlamli sterjenlar va ular ustida ish olib borgan respublika olimlari va chet el olimlarining bajargan tadqiqot ishlari haqida ilmiy ma'lumotlar keltirilgan. Maqolada uch qatlamli sterjenlar chegaraviy masalalari o'rganilgan bo'lib, uch qatlamli konstruktiv elementlarning keng qo'llanilishi hisobga olgan holda, uch qatlamli sterjenlarning kuchlanganlik-deformatsiyalanganlik va boshqa parametrlarini qiymatlarini hisoblash uchun adekvat mexanik va matematik modellarni yaratish ko'rib chiqilgan.

Аннотация: В данной статье приведены трехслойные стержни, исследовательские работы, научная информация зарубежных ученых и трехслойные стержни. В статье изучены граничные вопросы трехслойных стержней с учетом широкого использования конструктивных и деформации трехслойных стержней, а также для расчета значений других параметров было замечено создание адекватных механических и математических моделей.

Abstract: In this article there is given three layer rods, research works, foreign scholars' scientific information and three layer rods. The boundary issues of three layer rods is learned in the article, taking into account of wide using constructive elements of three layers, the tension and deformation of three layer rods and and to calculate the values of other parameters the creation of adequate mechanical and mathematical models was seen.

Kalit so'zlar. Uch qatlamli sterjen, siniq chiziq gipotezasi, elastik uch qatlamli sterjen, deformatsiya, elastiklik kuchi, qatlam, qatlamning qalinligi, ish, kuchlanish, kuch, egilish,

tarqalga yuklar.

Ключевые слова: Трехслойная стержень, гипотезы ломаной нормали, эластичная трехслойная стержень, деформация, сила упругости, слой, толщина слоя, работа, напряжение, сила, напряжение, изгиб, распределенные нагрузки.

Keywords: Three-layer rod, hypotheses of a broken normal, elastic three-layer rod, deformation, elastic force, layer, layer thickness, work, stress, force, stress, bending, distributed loads.

Hozirgi vaqtda yurtimizda muhandislik, qurilish va mashinasozlikda ko'p qatlamli, jumladan, uch qatlamli konstruktiv elementlar keng qo'llanilib kelinmoqda. Uch qatlamli hamda ko'p qatlamli tuzilmalar ustida bir qator olimlar: V.K.Kabulov, Yu.M.Pleskachevskiy, E.I.Starovoytov, Sh.A.Nazirov, O.T.Amanov, B.B.Babajanov, S.S.Jumayevlar va boshqalar o'z ilmiy tadqiqotlarini olib borganlar.

Ko'p qatlamli tizimlarni hisoblash muammolarini ishlab chiqish samolyotsozlikda, metropolitelinda hamda qurilish ishlarida keng qo'llaniladigan uch qatlamli tuzilmalarni o'rganish bilan boshlangan. Bunday tuzilmalar ikkita bir xil yupqa tashqi qatlamlardan va ular bilan yopishtirilgan yengil qorishmadan iborat. Tashqi qatlamlar yuqori mexanik xususiyatlarga ega va alyuminiy qorishmalari, kontrplak va boshqalardan tayyorlanadi. O'rta qatlamga odatda faqat qirquvchi kuchlari ta'sir etadi. Hozirgi vaqtda qorishma ko'pik, qattiq ko'pikli kauchuk, gofrirovka qilingan plitalar va boshqalardan tayyorlanadi [1].

O'zbekiston Respublikasida hozirgi vaqtda devor va boshqa to'suvchi konstruksiyalarning issiqlik qarshiligini oshirish maqsadi qurilish sohasini rivojlantirishdagi strategik yo'nalishlaridan biridir, chunki respublika energiya resurslarining katta qismi binolarni isitish tizimiga sarflanadi.

Amaldagi sun'iy g'ovakli qorishmalarning sifatini pastligini hisobga olgan holda, bir qatlamli konstruksiyalarni saqlab qolgan holda, yengil beton to'siqlarning issiqlik qarshiligini faqat ularni qalinlashtirish orqali oshirish mumkin, bu esa ularning moddiy hajmini va massasini oshiradi, nafaqat qolib taxta uskunalari, balki tez-tez kran uskunalarini, shuningdek, transport vositalarining qismlarini almashtirishga olib keladi. So'nggi yillarda binolar devorlarning issiqlik qarshiligini oshirish masalasi uch qatlamli tuzilmalarga o'tish yo'li bilan hal etilmoqda.

Mazkur tadqiqotda devor panelining uch qatlamli konstruksiyalari ikkita tashqi temir-beton yoki beton qatlamlardan va ular orasidagi izolyatsiya qatlamidan iborat bo'lgan obyekt qaralgan. Tashqi qatlamlar, qoida tariqasida, payvandlangan mustahkamlovchi ramkalar yoki panelning umumiy mustahkamligi va chidamliligini ta'minlovchi boshqa usullar yordamida ishlab chiqarish jarayonida bir-biriga bog'langan. Ko'pik, polistirol, polistirol ko'pik, mineral jun plitalari, shuningdek, turli xil past quvvatli betonlar, ya'ni kengaygan loy beton, perlitobeton, arbolit, polistirol beton va boshqa betonlar izolyatsiyalash qatlami sifatida ishlatiladi [2,3,4,5,6].

Uch qatlamli konstruksiyalar murakkab shaklga ega bo'lib, ular ikki yuk ko'taruvchi qatlamdan va ularning birgalikda ishlashini ta'minlaydigan qorishmadan iborat. Uch qatlamli tuzilmalar eng oqilona, ya'ni kuch va qat'iylik uchun belgilangan cheklovlar uchun minimal og'irlik ko'rsatkichlarini ta'minlash nuqtai nazaridan eng maqbul darajaga yaqin. Kompyuter texnologiyasini jadal rivojlantirish issiqlik o'tkazuvchanligi, elastiklik, plastiklik nazariyalarining samarali raqamli usullarini ishlab chiqishga qiziqish uyg'otadi [7,8].

Ushbu taqiqot ishida ortib boruvchi yuklar ta'sirida uch qatlamli sterjenni hisoblash masalalari ko'rib chiqilgan. Uch qatlamli sterjenning dinamik yuklar ta'sirida tebranishining differensial tenglamalari yechilgan. Burilish dinamikasining maksimal koeffitsientlari sterjenning uchlarini mahkamlashning har xil turlari uchun, shuningdek, ikki qatlamli va bir qatlamli strejenlarga o'tish uchun aniqlandi. Sterjen qatlamlarining elastik xususiyatlarining turli

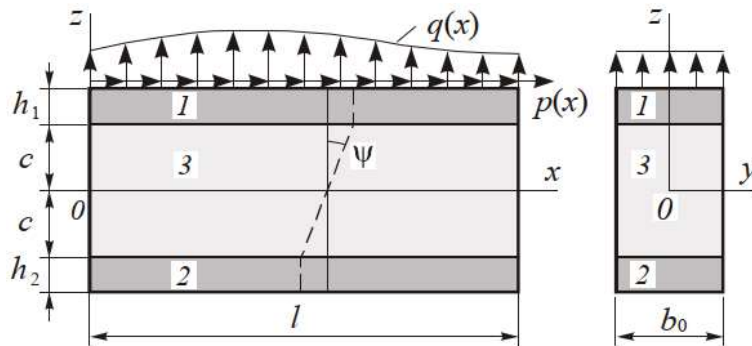
qiymatlari uchun hisob-kitoblar amalga oshirilgan. Vaqtga bog'liq yuk va burilish dinamik koeffitsienti bilan sterjenning past chastotasiga qarab o'lchamsiz parametrlarning bog'liqligi tahlil qilindi. Yukning ta'sir qilish vaqtiga va sterjenning qisqargan chastotasiga bog'liq bo'lgan o'lchovsiz parametrga qarab tashuvchi qatlamlarning kuchlanishlarining o'zgarishi dinamik koeffitsientning o'zgarishi qonuniga o'xshashligi aniqlangan [9].

Uch qatlamli konstruktiv elementlarning keng qo'llanilishi, ularning kuchlanganlik-deformatsiyalanganlik va boshqa parametrlarini qiymatini hisoblash uchun adekvat mexanik va matematik modellarni yaratish zarurati tug'iladi. Sterjenlar, nisbatan vazni yengil qatlamli tuzilishga ega bo'lgan plitalar va qobiqlar kerakli kuch, qattiqlikni ta'minlashi va boshqa bir qator jismoniy ta'sirlarga bardosh berishi kerak. Bundan shuni tushunish mumkinki, turli kinematik farazlar va murakkab issiqlik kuchidan foydalangan holda, uch qatlamli sterjenlarning hisoblash modellarini yaratish dolzarb vazifaga aylanadi [10].

Qattiq siqilmaydigan to'ldiruvchili elastik uch qatlamli sterjen qalinligi bo'yicha assimetrik hisoblanadi (1-shakl). x , y , z koordinatalari tizimi qorishmaning o'rta tekisligiga bog'lanadi. Paketning kinematikasini tavsiflash uchun "siniq chiziq" gipotezasi qo'llaniladi [11]. Birinchi va ikkinchi yupqa tashuvchi qatlamlarda Bernulli farazlari o'rinli, qalinligi bo'yicha siqilmaydigan nisbatan qalin uchinchi to'ldiruvchida normal to'g'ri chizikli bo'lib qoladi, uzunligini o'zgartirmaydi, balki qandaydir qo'shimcha burchak $\psi(x)$ orqali aylanadi. Deformatsiyalar kichik deb hisoblanadi.

Tarqalgan yuklar $p(x)$, $q(x)$ sterjenning tashqi qatlamiga ta'sir qiladi. $w(x)$ va $u(x)$ orqali to'ldiruvchining o'rta tekisligining egilishi va bo'ylama siljishi ko'rsatiladi. Barcha qatlamlarning materiallari ko'ndalang yo'nalishda siqilmaydigan bo'lganligi sababli, sterjenning qolgan nuqtalarida egilish $w(x)$ ga to'g'ri keladi.

Uchlarida qatlamlarning nisbiy siljishiga to'sqinlik qiladigan, lekin ularning tekisligidan deformatsiyaga xalaqit bermaydigan qattiq diafragmalar mavjud deb faraz qilinadi.



1-rasm. To'ldiruvchili elastik uch qatlamli sterjen

h_k - qatlamning qalinligi (k - qatlam raqami), $h_3=2c$ bo'lsin. Kiritilgan geometrik gipotezalardan foydalanib, qatlamlardagi bo'ylama ko'chishlar qidirilayotgan uchta $u(x)$, $\psi(x)$ va $w(x)$ funksiyalar bilan ifodalanadi.

$$\begin{aligned}
 u^{(1)} &= u + c\psi - z \frac{dw}{dx} & (c \leq z \leq c + h_1), \\
 u^{(3)} &= u + z\psi - z \frac{dw}{dx} & (c \leq z \leq c), \\
 u^{(2)} &= u - c\psi - z \frac{dw}{dx} & (-c - h_2 \leq z \leq -c)
 \end{aligned} \tag{1}$$

bu erda z -qaralayotgan tolaning koordinatasi; $(u+c\psi)$ – to‘ldiruvchining deformatsiyasi natijasida tashqi tashuvchi 1-qatlamning ko‘chish miqdori, $(u-c\psi)$ - tashuvchi 2-qatlamning ko‘chishi.

Koshi munosabatlaridan ushbu $T^* = A(p)/B(p)$ ifoda va (1) ifodalar qatlamlardagi deformatsiya tenzorining komponentlari quyidagicha bo‘ladi:

$$\begin{aligned} \varepsilon_x^{(1)} &= \frac{du}{dx} + c \frac{d\psi}{dx} - z \frac{d^2w}{dx^2} & \varepsilon_{xz}^{(1)} &= 0 & (c \leq z \leq c+h_1), \\ \varepsilon_x^{(3)} &= \frac{du}{dx} + z \frac{d\psi}{dx} - z \frac{d^2w}{dx^2} & \varepsilon_{xz}^{(3)} &= \frac{1}{2}\psi & (-c \leq z \leq c), \\ \varepsilon_x^{(2)} &= \frac{du}{dx} - c \frac{d\psi}{dx} - z \frac{d^2w}{dx^2} & \varepsilon_{xz}^{(2)} &= 0 & (-c-h_2 \leq z \leq -c). \end{aligned} \quad (2)$$

Ko‘rib chiqilayotgan holatda deformatsiya tenzorlarining ($\varepsilon_{ij} = \varepsilon_{ij} - \varepsilon \delta_{ij}, i, j = x, y, z$) sharikli va deviatorli qismlari quyidagicha bo‘ladi:

$$\varepsilon^{(k)} = \frac{1}{3} \varepsilon_x^{(k)}, \quad \varepsilon_x^{(k)} = \frac{2}{3} \varepsilon_x^{(k)}, \quad \varepsilon_{xz}^{(3)} = \varepsilon_{xz}^{(3)} \quad (3)$$

Qatlamlardagi ichki kuchlar va momentlar quyidagi munosabatlar orqali kiritiladi

$$N^k = b_0 \int_{h_k} \sigma_x^{(k)} dz, \quad M^{(k)} = b_0 \int_{h_k} \sigma_x^{(k)} z dz, \quad Q^{(3)} = b_0 \int_{h_k} \sigma_{xz}^{(3)} dz, \quad (4)$$

bu yerda $\sigma_x^{(k)}, \sigma_{xz}^{(3)}$ kuchlanish tenzorining komponentlari, b_0 sterjen kesimining kengligi, Integrallar qatlamlarning har biridan h_k qalinligi bo‘yicha olinadi.

Lagrangning mumkin bo‘lgan ko‘chishlari

$$\begin{aligned} \sigma_{ij,j} + \rho F_i &= 0; & 2\varepsilon_{ij} &= u_{i,j} + u_{j,i}; \\ \varepsilon_{ii,jj} + \varepsilon_{jj,ii} - 2\varepsilon_{ij,ij} &= 0, & (\varepsilon_{ij,k} - \varepsilon_{jk,i} + \varepsilon_{ki,j})_{,i} - \varepsilon_{ii,jk} &= 0; \\ u_i &= u_{0i}(x_i), & x \in S_u; & s_{ij} l_j = R, & x \in S_\sigma. \end{aligned}$$

tamoyilidan foydalanib, uch qatlamli sterjenning muvozanat tenglamalari olinadi:

$$\delta A = \delta W, \quad (5)$$

bu erda $\delta A, \delta W$ - tashqi kuchlar ishining va ichki kuchlanishlar variatsiyasi.

Tashqi kuchlarning ishini aniqlashda to‘ldiruvchining o‘rta yuzasiga ixtiyoriy taqsimlangan yuklar, sterjen chetlariga esa markazlashtirilgan kuchlar va momentlar qo‘llanilishi hisobga olinadi. Sirdagi tashqi kuchlar ishining variatsiyasi quyidagicha bo‘ladi:

$$\delta A_1 = \iint_S (p\delta u + q\delta w) dS = b_0 \int_0^1 (p\delta u + q\delta w) dx.$$

Chetlardagi tashqi kuchlar va momentlar ishining oxiridagi o‘zgarishlar:

$$\delta A_2 = (N_0 - N_l)\delta u + (Q_0 + Q_l)\delta w - (M_0 - M_l)\delta \frac{dw}{dx},$$

bu yerda $N_0, Q_0, M_0, N_l, Q_l, M_l$ - sterjen chetlarida berilgan kuchlar va momentlar ($x=0, x=l$).

Butun qo‘llaniladigan tashqi yukning ishining variatsiyasi:

$$\delta A = \delta A_1 + \delta A_2. \quad (6)$$

Elastiklik kuchi ishining variatsiyasi:

$$\begin{aligned} \delta W &= \iint_S \sum_{k=1}^3 \int_{h_k} (\sigma_x^{(k)} \delta \varepsilon_x^{(k)} + 2\sigma_{xz}^{(3)} \delta \varepsilon_{xz}^{(3)} \delta_{k3}) dz dS = \\ &= b_0 \int_0^l \left[\sum_{k=1}^3 \int_{h_k} \sigma_x^{(k)} \delta \varepsilon_x^{(k)} dz + 2 \int_{h_3} \sigma_{xz}^{(3)} \delta \varepsilon_{xz}^{(3)} dz \right] dx. \end{aligned}$$

Qatlamlardagi ko‘chish variatsiyalari:

$$\delta u^{(1)} = \delta u + c\delta\psi - z\delta \frac{dw}{dx} \quad (c \leq z \leq c + h_1),$$

$$\delta u^{(3)} = \delta u + z\delta\psi - z\delta \frac{dw}{dx} \quad (c \leq z \leq c),$$

$$\delta u^{(2)} = \delta u - c\delta\psi - z\delta \frac{dw}{dx} \quad (-c - h_2 \leq z \leq -c),$$

bo‘ladi,

Deformatsiya variatsiyalari quyidagicha yoziladi:

$$\delta \varepsilon_x^{(1)} = \delta \frac{du}{dx} + c\delta \frac{d\psi}{dx} - z\delta \frac{d^2w}{dx^2}, \quad \delta \varepsilon_{xz}^{(1)} = 0 \quad (c \leq z \leq c + h_1),$$

$$\delta \varepsilon_x^{(3)} = \delta \frac{du}{dx} + z\delta \frac{d\psi}{dx} - z\delta \frac{d^2w}{dx^2}, \quad \delta \varepsilon_{xz}^{(3)} = \frac{1}{2}\delta\psi \quad (-c \leq z \leq c),$$

$$\delta \varepsilon_x^{(2)} = \delta \frac{du}{dx} - c\delta \frac{d\psi}{dx} - z\delta \frac{d^2w}{dx^2}, \quad \delta \varepsilon_{xz}^{(2)} = 0 \quad (-c - h_2 \leq z \leq -c).$$

δW ifodasiga kiritilgan qatlamlarning qalinligi bo‘yicha integrallarni qaraymiz. 1-chi qatlam uchun (4) ni hisobga olgan holda quyidagilarga ega bo‘lamiz:

$$\begin{aligned} \int_{h_1} \sigma_x^{(1)} \delta \varepsilon_x^{(1)} dz &= \int_c^{c+h_1} \sigma_x^{(1)} \left(\delta \frac{du}{dx} + c\delta \frac{d\psi}{dx} - z\delta \frac{d^2w}{dx^2} \right) dz = \\ &= \frac{1}{b_0} \left(\delta \frac{du}{dx} N^{(1)} + c\delta \frac{d\psi}{dx} N^{(1)} - \delta \frac{d^2w}{dx^2} M^{(1)} \right). \end{aligned}$$

xuddi shungdek 2 va 3 qatlamlar uchun ham

$$\int_{h_2} \sigma_x^{(2)} \delta \varepsilon_x^{(2)} dz = \frac{1}{b_0} \left(\delta \frac{du}{dx} N^{(2)} - c\delta \frac{d\psi}{dx} N^{(2)} - \delta \frac{d^2w}{dx^2} M^{(2)} \right),$$

$$\int_{h_3} \sigma_x^{(3)} \delta \varepsilon_x^{(3)} dz = \frac{1}{b_0} \left(\delta \frac{du}{dx} N^{(3)} + \delta \frac{d\psi}{dx} M^{(3)} - \delta \frac{d^2w}{dx^2} M^{(3)} \right),$$

$$\int_{h_3} \sigma_{xz}^{(3)} \delta \varepsilon_{xz}^{(3)} dz = \frac{1}{2b_0} \delta\psi Q^{(3)}.$$

Mazkur variatsiyani inobatga olib, elastiklik kuchi quyidagicha bo‘ladi:

$$\delta W = \int_0^1 \left[(N^{(1)} + N^{(2)} + N^{(3)}) \frac{du}{dx} - (M^{(1)} + M^{(2)} + M^{(3)}) \delta \frac{d^2 w}{dx^2} + (M^{(3)} + cN^{(1)} - cN^{(2)}) \delta \frac{d\psi}{dx} + Q^{(3)} \delta \psi \right] dx.$$

Ichki kuchlar va momentlar yig'indisini kiritamiz:

$$N = \sum_{k=1}^3 N^{(k)}, \quad M = \sum_{k=1}^3 M^{(k)}, \quad H = c(N^{(1)} - N^{(2)}) + M^{(3)}, \quad Q = Q^{(3)}. \quad (7)$$

(7) ni δW munosabatga qo'yib, quyidagilarga ega bo'ladmiz:

$$\delta W = \int_0^1 (N \delta \frac{du}{dx} - M \delta \frac{d^2 w}{dx^2} + H \delta \frac{d\psi}{dx} + Q \delta \psi) dx. \quad (8)$$

Integral ostidagi (8) qo'shiluvchi ifodani quyidagi ko'rinishda ifodalaymiz:

$$N \delta \frac{du}{dx} = \frac{dN}{dx} \frac{d\delta}{dx} \frac{du}{dx} - \frac{dN}{dx} \delta u, \quad H \delta \frac{d\psi}{dx} = \left(\frac{dH}{dx} \frac{d\delta}{dx} \frac{d\psi}{dx} \right) - \frac{dH}{dx} \delta \psi,$$

$$M \delta \frac{d^2 w}{dx^2} = \frac{dM}{dx} \frac{d\delta}{dx} \frac{d^2 w}{dx^2} - \frac{d^2 M}{dx^2} \frac{d\delta}{dx} \frac{dw}{dx} + \frac{d^2 M}{dx^2} \delta w.$$

Mazkur formulalarni (8) ga qo'yib, ichki elastiklik kuchlar ishining variatsiyasini quyidagicha ifodalaymiz:

$$\delta W = - \int_0^1 \left[\frac{dN}{dx} \delta u + \frac{d^2 M}{dx^2} \delta w + \left(\frac{dH}{dx} - Q \right) \delta \psi \right] dx -$$

$$- \left(N \delta u - M \delta \frac{dw}{dx} + \frac{dM}{dx} \delta w + H \delta \psi \right) \Big|_{x=0} + \quad (9)$$

$$- \left(N \delta u - M \delta \frac{dw}{dx} + \frac{dM}{dx} \delta w + H \delta \psi \right) \Big|_{x=1}.$$

Tashqi kuchlar ishi variatsiyasi (6) va ichki kuchlanish (9)ni (5) tenglamaga qo'yib quyidagilarga ega bo'lamiz:

$$\int_0^1 \left[\left(bp + \frac{dN}{dx} \right) \delta u + \left(bq + \frac{d^2 M}{dx^2} \right) \delta w + \left(\frac{dH}{dx} - Q \right) \delta \psi \right] dx +$$

$$+ (N_1 - N|_{x=1} - N_0 + N|_{x=0}) \delta u + \left(Q_1 - \frac{dM}{dx} \Big|_{x=1} - Q_0 + \frac{dM}{dx} \Big|_{x=0} \right) \delta w -$$

$$- (M_1 - M|_{x=1} - M_0 + M|_{x=0}) \delta \frac{dw}{dx} - (H|_{x=1} - H|_{x=0}) \delta \psi. \quad (10)$$

(10) tenglama δu , $\delta \psi$, δw larning har qanday qiymatlari uchun bajarilishi kerak. Bunga faqat ko'rsatilgan variatsiyalarda koeffitsientlarni nolga tenglashtirish orqali erishtirish mumkin. Natijada uch qatlamli sterjenlarning muvozanatini differensial tizimiga ega bo'lamiz:

$$\begin{cases} \frac{dN}{dx} + bp = 0, \\ \frac{dH}{dx} - Q = 0, \\ \frac{d^2M}{dx^2} + bq = 0, \end{cases} \quad (11)$$

va kuch chegara shartlari

$$\begin{aligned} x = 0: N = N_0, M = M_0, \frac{dM}{dx} = Q_0, H = 0, \\ x = 1: N = N_1, M = \frac{dM}{dx} = Q_1, H = 0. \end{aligned} \quad (12)$$

Agar sterjen chetlarida kuchlanish berilgan bo'lsa, u holda (12) ga kiritilgan kuchlar va momentlarni quyidagicha ifodalash mumkin:

$$\begin{aligned} N_0 = \int_{-c-h_2}^{c+h_2} \sigma_{x(0)} dz, M_0 = \int_{-c-h_2}^{c+h_2} \sigma_{x(0)} z dz, Q_0 = \int_{-c-h_2}^{c+h_2} \sigma_{xz(0)} dz, \\ N_1 = \int_{-c-h_2}^{c+h_2} \sigma_{x(1)} dz, M_1 = \int_{-c-h_2}^{c+h_2} \sigma_{x(1)} z dz, Q_1 = \int_{-c-h_2}^{c+h_2} \sigma_{xz(1)} dz, \end{aligned}$$

bu yerda $\sigma_{x(0)}$, $\sigma_{xz(0)}$, $\sigma_{x(1)}$, $\sigma_{xz(1)}$ sterjen chetlaridagi kuchlanishlar berilgan (mos ravishda $x=0$ va $x=1$ da).

ADABIYOTLAR

1. В. К. Кобулов. Алгоритмизация в теории упругости и деформационной теории пластичности. –Ташкент: Фан нашриёти, 1966. -388 с.
2. Акромов Х. А., Амонов О. Т, Назиров Ш. А. Расчет трехслойных железобетонных панелей с утепляющим слоем из арболитобетона //Тез. Доклад. Респ. Науч.конф. «Современные проблемы алгоритмизации и программирования». -Ташкент, 2001.-С.74-75.
3. Амонов О. Т. Численное моделирование трехслойных пластин со сложной формой различными заполнителями// Тез. Доклад. Респ.Науч.конф. «Математического моделирование и вычислительный эксперимент». -Ташкент, 1997. -С. 10-11.
4. Амонов О. Т. Вычислительный алгоритм расчета трехслойных пластин сложной конфигурации//Вопросы вычислительный и прикладной математики. -Ташкент, -Вып. 105. -С. 129-134.
5. Амонов О. Т. Расчет на изгиб трехслойных железобетонных панелей. // Тез. Доклад. VIII Всероссийского съезда по теоретической и прикладной механике. -Пермь, 2001. - С.42.
6. В. К. Кобулов, Акромов Х.А. Амонов О. Т. Расчет однослойных железобетонных панелей.// Докл. Академ. наук РУз. – Ташкент, -2000. -N:6. -С. 20-22.
7. Жумаев С.С. Математические модели равновесия и движения трехслойных пластин. // ТАТУ Хабарлари. Тошкент – 2010. №4. 50-55.
8. Жумаев С.С. Математическая модель исследование процессов деформирования

трехслойных пластин. // Современное состояние и перспективы развития информационных технологий. Доклады республиканской Научно-Технической конференции. Ташкент, 5-6 сентября 2011г. – С.74 – 77.

9. Бабажанов Б.Б. Колебания трехслойного стержня под действием мгновенно-нарастающей нагрузки // Вестник науки и образования № 10(88), 2020, С. -6.

10. Плескачевский, Ю. М. Деформирование трехслойного упругого стержня нагрузками различных форм в температурном поле // Теоретическая и прикладная механика: международный научно-технический сборник. – Вып. 32. –2017. – С. 5-12

11. Э. И. Старовойтов. Трехслойные стержни в терморadiационных полях. –Минск: Беларуская навука, 2017. -275 с.

УДК. 621.01

ЕТАКЛОВЧИ ВА ЕТАКЛАНУВЧИ ТИШЛИ ҒИЛДИРАКЛАРИНИНГ АЙЛАНИШ МАРКАЗЛАРИ СИММЕТРИК ҲАРАКАТЛАНУВЧИ ТИШЛИ-РИЧАГЛИ ДИФФЕРЕНЦИАЛ УЗАТИШ МЕХАНИЗМИНИНГ КИНЕМАТИК ТАҲЛИЛИ

Мадаминов Санжарбек Махмуджон ўғли

ЎзР ФА М.Т. Ўрозбоев номидаги механика ва иншоотлар сейсмик мустахкамлиги институти,
таянч докторант. msanjarm1994@mail.ru тел: +99897 158 68 00

Аннотация: Машинасозлик соҳасини ривожлантиришнинг асосий йўналишларидан бири ресурстежамкор валикли технологик машиналар механизмлари ва қурилмаларини такомиллаштириш ва янгиларини яратишдир. Иккита ишчи валдан ташкил топган валикли технологик машинанинг ишчи валларини ўқлараро масофаси ўзгарган вақтда ишчи валларининг синхрон айланиши (ишчи валлар орасидан ишлов берилётган материал ўтказилган вақтда, масалан, терини сиқиш) муҳим ҳисобланади. Мақолада ишчи валларининг айланиш марказлари симметрик ҳаракатланувчи валикли машиналарнинг тишли-ричагли дифференциал узатиш механизмининг ҳарактерли нуқталарининг чизиқли, бурчак тезликлари ва тезланишларини аниқлаш учун кинематик таҳлил натижалари келтирилган.

Аннотация: Одним из основных направлений развития машиностроительной отрасли является совершенствование и создание новых ресурсосберегающих механизмов, и устройств технологических валковых машин. Технологические машины содержащих пару рабочих валов, синхронность вращения которых при изменении межосевого расстояния этих рабочих валов (при пропуске между рабочими валов обрабатываемого материала, например кожу для отжима) очень важна. В статье представлены результаты кинематического анализа для определения линейных, угловых скоростей и ускорений характерных точек зубчато-рычажного дифференциального механизма с симметричным движением центров, вращение ведущих, и ведомых зубчатых колес.

Abstract: One of the main directions of development of the machine-building industry is the improvement and creation of new resource-saving mechanisms and devices for technological roller machines. Technological machines containing a pair of working shafts, the synchronism of rotation of which, when the center distance of these working shafts changes (when the processed material is passed between the working shafts, for example, leather for wringing), is very important. The article presents the results of a kinematic analysis to determine the linear, angular velocities and accelerations of the characteristic points of a gear-lever differential mechanism with a symmetrical movement of the centers of rotation of the driving and driven gears.

Калит сўзлар: механизм, валикли машина, дифференциал, ўқлараро масофа, тишли ғилдираклар, чизикли тезлик, бурчак тезлик, тезланиш.

Ключевые слова: Механизм, валковые машины, дифференциал, межосевое расстояние, зубчатое колесо, линейная скорость, угловая скорость, ускорение.

Keywords: Mechanism, roller machines, differential, center distance, gear wheels, linear speed, angular speed, acceleration.

Кириш: Машинасозлик соҳасини ривожлантиришнинг асосий йўналишларидан бири ресурстежамкор валикли технологик машиналар механизмлари ва қурилмаларини такомиллаштириш ва янгиларини яратишдир [1]. Валикли машиналарда қўлланиладиган тишли, занжирли ва бир қатор тишли-ричагли узатиш механизмлари, валикли машиналарига қўйилган технологик ва агротехник талабларга жавоб бермайди [2]. Масалан, Пахта териш машиналарининг пахта териш аппарати ва валикли қурилиш машиналарида тошларни майдалашда қўлланиладиган валлараро узатиш механизмлари ишчи валларнинг ўқлараро масофаси ўзгарган вақтда валларнинг синхрон айланишини таъминлаб бера олмайди, бу эса технологик жараён бажарилиши ва ишлов берилаётган маҳсулот сифатининг ёмонлашишига олиб келади.

Сўнги вақтларда халқаро миқёсда приборсозлик ва машинасозлик соҳасидаги мутахассислар тишли-ричагли механизмларнинг ишлаб чиқариш соҳаларида қўлланилишига назарий ва амалий қизиқишларини қаратмоқдалар. Бу эса тишли-ричагли механизмлар ёрдамида звеноларнинг ҳар хил ва мураккаб ҳаракатларини ҳосил қилиш мумкинлиги билан изоҳланади. Тишли ғилдираклардан тузилган ва ричагли кинематик занжирларнинг кўплаб комбинациялари, чиқиш звеносининг ҳаракатланиш қонуниятининг ҳар хил ва кенг спектрда қўллаш имконини беради. Сўнги вақтларда тишли-ричагли механизмларнинг баъзи ажойиб хусусиятлари замонавий машиналар ва приборларни яратиш учун энг истиқболлиларидан бири деб ҳисоблаш мумкин [3-5].

ЎзР ФА М.Т. Ўрозбоев номидаги механика ва иншоотлар сейсмик мустаҳкамлиги институти “Механизмлар ва машиналар назарияси” лабораториясида ўқлараро масофаси ўзгарувчан бўлган валикли машиналар [6,7] учун тишли-ричагли дифференциал валлараро узатиш механизмларини [8-14], конструкциялари ва хусусиятларига қараб яратиш, ишлаб чиқиш ва ишлаб чиқаришга тадбиқ этиш бўйича кўплаб ишлар қилинган. Аввал айтиб ўтганимиздек, валикли машиналарнинг бир нечта принципиал схемалари ҳар хил валикли модулларга эга [15,16]. Ушбу валикли модулларни валикли модулларнинг олтита синфидан аниқ биттасига киритиш мумкин [16].

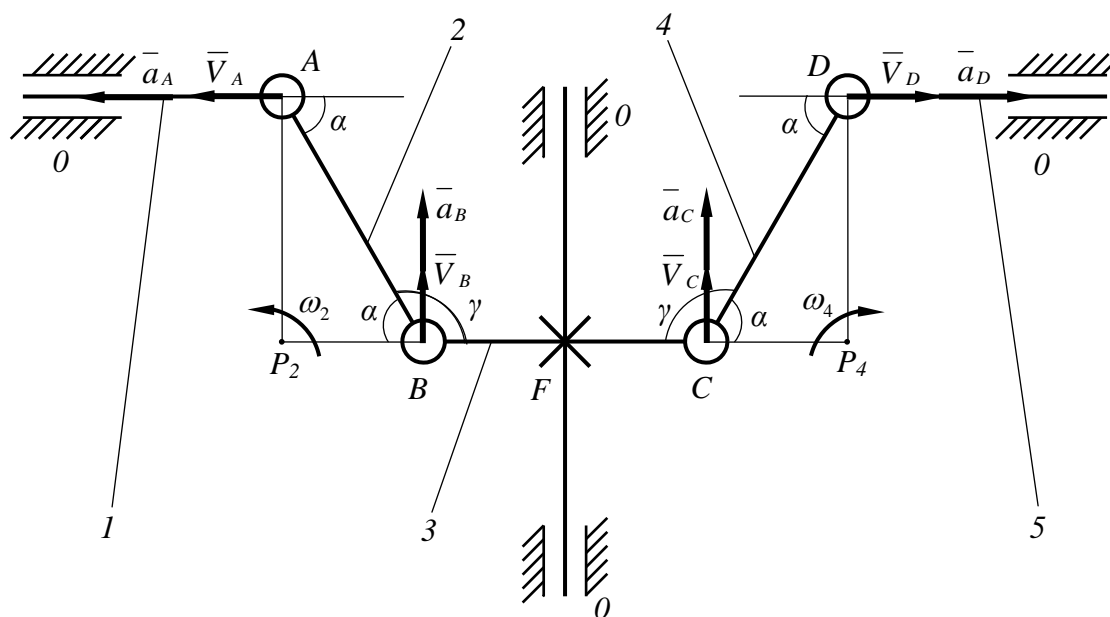
Валикли машиналарда қўлланиладиган тишли, занжирли ва бир қатор тишли-ричагли узатиш механизмлари, валикли машиналарига қўйилган технологик ва агротехник талабларга жавоб бермайди [2]. Масалан, Пахта териш машиналарининг пахта териш аппарати ва валикли қурилиш машиналарида тошларни майдалашда қўлланиладиган валлараро узатиш механизмлари ишчи валларнинг ўқлараро масофаси ўзгарган вақтда валларнинг синхрон айланишини таъминлаб бера олмайди, бу эса технологик жараён бажарилиши ва ишлов берилаётган маҳсулот сифатининг ёмонлашишига олиб келади.

Узатиш механизмларини кинематик таҳлил қилишдан мақсад механизм звеноларининг тезлик ва тезланишларини, узатишлар сонини аниқлаш, шунингдек валикли машиналар ишчи валларнинг ўқлараро масофаси ўзгарганда синхрон айланишини аниқлашдан иборат [17-19].

Асосий қисм: Механизмнинг кинематикасини ҳисоблашдан олдин қуйидаги қийматларни маълум деб қабул қиламиз, $d_1 = d_2 = d_3 = d_4$, $AB = BC = CD$, α , $V_A = V_D$.

1. Тишли ричагли дифференциал узатиш механизмининг кинематикаси хисоблашимиз учун биринчи навбатда тишли-ричагли дифференциал узатиш механизми ричагли контурининг ҳарактерли нуқталарининг тезликларини аниқлаб олишимиз керак.

Қуйидаги схемадан кўришиб турибдики A ва D нуқталарнинг V_A ва V_D чизикли тезликларини ишлов берилаётган материал қалинлигининг ўзгаришидан маълум деб қабул қиламиз. 2 – ва 4 – звеноларнинг бурчак тезликларини аниқлаб олишимиз учун, 2 – ва 4 – звеноларнинг оний айланиш марказларини аниқлашимиз керак.



1–расм. Етакловчи ва етакланувчи тишли ғилдирақларининг айланиш марказлари симметрик ҳаракатланувчи тишли-ричагли дифференциал узатиш механизми ричагли контури

Назарий механика курсидан маълумки қаттиқ жисмнинг иккита нуқтасининг тезлик векторлари маълум ва биттасининг қиймати маълум бўлса унинг исталган нуқтасининг тезликларини аниқлаб олишимиз мумкин. 2 – ва 4 – звеноларнинг оний айланиш марказларини аниқлаб олганимиздан кейин уларнинг бурчак тезликларини аниқлаб оламиз.

$$\omega_2 = \frac{V_A}{P_2A} \quad (1)$$

$$\omega_4 = \frac{V_D}{P_4D} \quad (2)$$

Бундан, P_2A , P_2B , P_4C ва P_4D кесмаларнинг узунликлари P_2AB ва P_4CD учбурчакларга синуслар теоремасини қўллаш орқали аниқлаб оламиз.

$$\gamma = 180 - \alpha \quad (3)$$

$$\frac{AB}{\sin 90} = \frac{P_2A}{\sin \alpha} = \frac{P_2B}{\sin(90 - \alpha)} \quad (4)$$

$$\frac{DC}{\sin 90} = \frac{P_4D}{\sin \alpha} = \frac{P_4C}{\sin(90 - \alpha)} \quad (5)$$

$$P_2A = AB \sin \alpha \quad (6)$$

$$P_2B = AB \cos \alpha \quad (7)$$

$$P_4D = DC \sin \alpha \quad (8)$$

$$P_4C = DC \cos \alpha \quad (9)$$

2 – ва 4 – звеноларнинг бурчак тезликларини аниқлаб олганимиздан кейин, B ва C нуқталарнинг чизикли тезликларини V_B ва V_C аниқлаб оламиз.

$$V_B = \omega_2 P_2B \quad (10)$$

$$V_C = \omega_4 P_4C \quad (11)$$

Ричагли контурнинг ҳарактерли нуқталарининг чизикли ва бурчак тезликларини аниқлаб олганимиздан кейин, тишли-ричагли дифференциал узатиш механизмининг кинематикасини икки ҳолатда кўриб чиқамиз.

1 – ҳолатда ишлов берилаётган материалнинг қалинлигини ўзгармас деб қабул қиламиз. Бунда $V_A = V_D = 0$, яни ишчи валларнинг ўқлараро масофаси ўзгармайдиган ҳолатда 6 – звенонинг H нуқтасининг чизикли тезлиги қуйидагича аниқланади.

$$V_H = \omega_y AH \quad (12)$$

Бу ерда ω_y – двигателдан узатилаётган бурчак тезлик

2 – ҳолатда ишлов берилаётган материалнинг қалинлигини ўзгарувчан деб қабул қиламиз. Бундай ҳолатда эса $V_A = V_D \neq 0$, яни ишчи валларнинг ўқлараро масофаси ўзгарувчан бўлган ҳолатда 6 – звенонинг H нуқтасининг ва 9 – звенонинг I нуқтасининг чизикли тезликларини V_H ва V_I қуйидагича аниқланади.

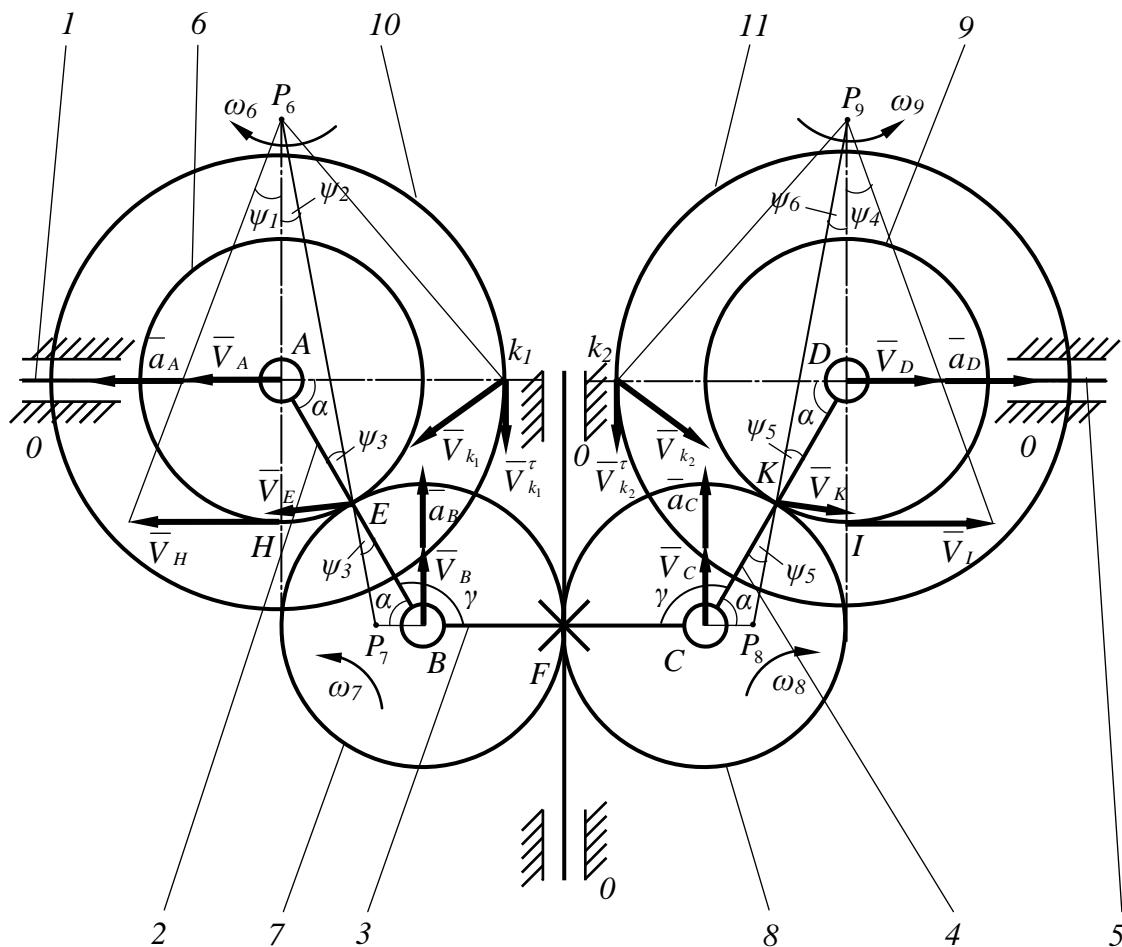
$$V_H = \omega_y AH + V_A \quad (13)$$

$$V_I = \omega_y DI + V_D \quad (14)$$

Бу ерда, ω_y – двигателдан узатилаётган бурчак тезлик, $AH = r_6$ – 6 – тишли ғилдиракнинг радиуси, $DI = r_9$ – 9 – тишли ғилдиракнинг радиуси.

H ва I нуқталарнинг чизикли тезликларини V_H ва V_I аниқлаб олганимиздан кейин 6 – ва 9 – звеноларнинг оний айланиш марказларини аниқлаб олишимиз керак. Бунинг учун 6 – звенонинг A ва H нуқталарининг чизикли тезлик векторлари \vec{V}_H ва \vec{V}_A параллеллиги сабабли, тезлик векторлари учидан тўғри чизик ўтказамиз ва уларнинг кўйилиш нуқтасига нисбатан перпендикуляр чизик ўтказиб уларни бирлаштирамиз ва чизиклар кесишган нуқтасини P_6 билан белгилаймиз ва бу 6 – звенонинг оний айланиш маркази ҳисобланади. Худди шундай усул ёрдамида 9 – звенонинг ҳам оний айланиш марказини

аниқлаб оламиз.



2 – расм. Етакловчи ва етакланувчи тишли ғилдирақларнинг айланиш марказлари симметрик ҳаракатланувчи тишли-ричагли дифференциал узатиш механизми кинематикасининг ҳисобий схемаси.

$$\omega_6 = \frac{V_H}{P_6 H} \quad (15)$$

$$\omega_9 = \frac{V_I}{P_9 I} \quad (16)$$

Бу ердан, $P_6 H$ ва $P_9 I$ кесмаларнинг узунликларини аниқлаб олишимиз учун ўхшаш учбурчаклар теоремасидан фойдаланиб топиб оламиз.

$$\tan \psi_1 = \frac{V_H}{P_6 H} \quad (17)$$

$$\tan \psi_1 = \frac{V_A}{P_6 A} \quad (18)$$

$$\tan \psi_4 = \frac{V_D}{P_9 D} \quad (19)$$

$$\tan \psi_4 = \frac{V_I}{P_9 I} \quad (20)$$

Юқоридаги формулалардан (17) ва (18) фойдаланиб $P_6 H$ кесманинг узунлигини аниқлаб олишимиз мумкин.

$$\frac{V_H}{P_6 H} = \frac{V_A}{P_6 A} \quad (17)$$

$$\frac{V_H}{P_6 A + AH} = \frac{V_A}{P_6 A} \quad (18)$$

$$P_6 A = \frac{V_A AH}{V_H - V_A} \quad (19)$$

$$P_6 H = P_6 A + AH \quad (20)$$

Юқоридаги формулалардан (19) ва (20) фойдаланиб $P_9 I$ кесманинг узунлигини аниқлаб олишимиз мумкин.

$$\frac{V_D}{P_9 D} = \frac{V_A}{P_9 A} \quad (21)$$

$$\frac{V_I}{P_9 D + DI} = \frac{V_D}{P_9 D} \quad (22)$$

$$P_9 D = \frac{V_D DI}{V_I - V_D} \quad (23)$$

$$P_9 I = P_9 D + DI \quad (24)$$

6 – ва 7 – звеноларнинг илашмада бўлган нуқтасининг E чизиқли тезлигининг \bar{V}_E ҳамда 8 – ва 9 – звеноларнинг илашмада бўлган K нуқтасининг \bar{V}_K чизиқли тезликларининг қийматларини аниқлаб оламиз.

$$V_E = \omega_6 P_6 E \quad (25)$$

$$V_K = \omega_9 P_9 K \quad (26)$$

Бундан $P_6 E$ ва $P_9 K$ кесмаларнинг узунлигини $\Delta AP_6 E$ ва $\Delta DP_9 K$ учбурчакларга косинуслар теоремасини қўллаш орқали аниқлаб оламиз.

$$(P_6E)^2 = (AE)^2 + (P_6A)^2 - 2(AE)(P_6A)\cos(90 + \alpha) \quad (27)$$

$$(P_9K)^2 = (DK)^2 + (P_9D)^2 - 2(DK)(P_9D)\cos(90 + \alpha) \quad (28)$$

7 – ва 8 – звеноларнинг оний айланиш марказларини аниқлаб олганимиздан кейин, уларнинг бурчак тезликларини ω_7 ва ω_8 аниқлаймиз.

$$\omega_7 = \frac{V_E}{EP_7} \quad (29)$$

$$\omega_8 = \frac{V_K}{KP_8} \quad (30)$$

EP_7 кесманинг узунлигини аниқлаб олишимиз учун, ΔAP_6E учбурчакнинг ички бурчакларининг қийматларини аниқлаб оламиз.

$$\frac{P_6A}{\sin \psi_3} = \frac{P_6E}{\sin(90 + \alpha)} = \frac{AE}{\sin \psi_2} \quad (31)$$

$$\sin \psi_2 = \frac{AE \sin(90 + \alpha)}{P_6E} \quad (32)$$

$$\sin \psi_3 = \frac{AE \sin(90 + \alpha)}{P_6E} \quad (33)$$

ΔAP_6E учбурчакнинг ички бурчакларининг қийматларини аниқлаб олганимиздан кейин, ΔBP_7E учбурчакка синуслар теоремасини қўллаш орқали унинг томонларини аниқлаб оламиз.

$$\frac{EP_7}{\sin \alpha} = \frac{EB}{\sin \psi_7} = \frac{BP_7}{\sin \psi_3} \quad (34)$$

$$\psi_7 = 180 - \alpha - \psi_3 \quad (35)$$

$$BP_7 = \frac{EB \sin \psi_3}{\sin \psi_7} \quad (36)$$

$$EP_7 = \frac{EB \sin \alpha}{\sin \psi_7} \quad (37)$$

KP_8 кесманинг узунлигини аниқлаб олишимиз учун, ΔKP_9D учбурчакнинг ички бурчакларининг қийматларини синуслар теоремасидан фойдаланиб аниқлаб оламиз.

$$\frac{P_9D}{\sin \psi_5} = \frac{P_9K}{\sin(90 + \alpha)} = \frac{KD}{\sin \psi_6} \quad (38)$$

$$\sin \psi_5 = \frac{P_9 D \sin(90 + \alpha)}{P_9 K} \quad (39)$$

$$\sin \psi_6 = \frac{KD \sin(90 + \alpha)}{P_9 K} \quad (40)$$

ΔKP_9D учбурчакнинг ички бурчакларининг қийматларини аниқлаб олганимиздан кейин, ΔCP_8K учбурчакка синуслар теоремасини қўллаш орқали унинг томонларини аниқлаб оламиз.

$$\frac{P_8 K}{\sin \alpha} = \frac{P_8 C}{\sin \psi_5} = \frac{KC}{\sin \psi_8} \quad (41)$$

$$\psi_8 = 180 - \alpha - \psi_5 \quad (42)$$

$$P_8 K = \frac{KC \sin \alpha}{\sin \psi_8} \quad (43)$$

$$P_8 C = \frac{KC \sin \psi_5}{\sin \psi_8} \quad (44)$$

Тишли-ричагли дифференциал узатиш механизмнинг характерли нукталарининг чизиқли ва бурчак тезликларини аниқлаб олганимиздан кейин уларнинг чизиқли ва бурчак тезланишларининг қийматларини қуйидаги формулалар орқали аниқлаб оламиз.

$$\Delta \varepsilon_1 = \Delta \dot{\omega}_1, \quad (45)$$

$$a_A = a_D = \dot{V}_A = \dot{V}_D, \quad (46)$$

$$\Delta \varepsilon_4 = \Delta \varepsilon_2 = \Delta \dot{\omega}_4 = \frac{\dot{V}_D \sin \alpha - V_D \omega \cos \alpha}{\left(\frac{d_8 + d_9}{2}\right) \sin^2 \alpha}, \quad (47)$$

$$a_B = a_C = \dot{V}_B = \dot{V}_C = \dot{V}_D \operatorname{ctg} \alpha - \frac{V_D \Delta \omega_1}{\sin^2 \alpha}. \quad (48)$$

Тишли ғилдиракларнинг бўлувчи айлана диаметрлари $d_7 = d_8 \neq d_9 = d_6$ бўлган ҳолат учун қуйидагича аниқланади,

$$a_{k_1} = a_{k_2} = \dot{V}_{k_1} = \dot{V}_{k_2} = \frac{\dot{V}_D (d_9^2 + (d_8 + d_9)^2 \sin^2 \alpha) - \Delta \omega_6 V_D d_9^2 \operatorname{ctg} \alpha}{(d_8 + d_9) \sin \alpha \sqrt{d_9^2 + (d_8 + d_9)^2 \sin^2 \alpha}}, \quad (49)$$

$$a_{k_1}^r = a_{k_2}^r = \dot{V}_{k_1}^r = \dot{V}_{k_2}^r = -\frac{\Delta \omega_6 \cdot V_D}{d_8 + d_9} \cdot \left[\frac{d_9^2 + (d_8 + d_9)^2 \cdot \sin^4 \alpha}{\sqrt{d_9^2 + (d_8 + d_9)^2 \cdot \sin^2 \alpha} \cdot \sin^2 \alpha} \right], \quad (50)$$

$$a_{k_1}^k = a_{k_2}^k = \dot{V}_{k_2} \cdot \frac{D_1}{d_9} = \dot{V}_{k_1} \cdot \frac{D_2}{d_6} = \frac{\dot{V}_{O_4} (d_9^2 + (d_8 + d_9)^2 \sin^2 \alpha) - \omega_6 V_{O_4} d_4^2 \operatorname{ctg} \alpha}{(d_8 + d_9) \sin \alpha \sqrt{d_9^2 + (d_8 + d_9)^2 \sin^2 \alpha}} \cdot \frac{D_1}{d_9}, \quad (51)$$

$$a_{k_1}^{D_1 \tau} = a_{k_2}^{D_2 \tau} = -\frac{\omega \cdot V_D}{d_8 + d_9} \cdot \left[\frac{d_9^2 + (d_8 + d_9)^2 \cdot \sin^4 \alpha}{\sqrt{d_9^2 + (d_8 + d_9)^2 \cdot \sin^2 \alpha} \cdot \sin^2 \alpha} \right] \cdot \frac{D_2}{d_9}. \quad (52)$$

Тишли ғилдиракларнинг бўлувчи айлана диаметрлари $d_1 = d_3 = d_4 = d_2 = d$ бўлган ҳолат учун қуйидагича аниқланади.

$$a_{k_1} = a_{k_2} = \dot{V}_{k_1} = \frac{\dot{V}_D (1 + 4 \sin^2 \alpha) - \Delta \omega_6 V_D \operatorname{ctg} \alpha}{2 \sin \alpha \sqrt{1 + 4 \sin^2 \alpha}}, \quad (53)$$

$$a_{k_1}^{\tau} = a_{k_2}^{\tau} = -\frac{1}{2} \cdot \Delta \omega_6 \cdot V_D \cdot \left[\frac{1 + 4 \sin^4 \alpha}{\sin^2 \alpha \cdot \sqrt{1 + 4 \sin^2 \alpha}} \right], \quad (54)$$

$$a_{k_1}^{D_1} = a_{k_2}^{D_2} = \dot{V}_k \cdot \frac{D}{d} = \frac{\dot{V}_D (1 + 4 \sin^2 \alpha) - \Delta \omega_6 V_D \operatorname{ctg} \alpha}{2 \sin \alpha \sqrt{1 + 4 \sin^2 \alpha}} \cdot \frac{D}{d}, \quad (55)$$

$$a_{k_1}^{D_1 \tau} = a_{k_2}^{D_2 \tau} = -\frac{1}{2} \cdot \Delta \omega_6 \cdot V_D \cdot \left[\frac{1 + 4 \sin^4 \alpha}{\sin^2 \alpha \cdot \sqrt{1 + 4 \sin^2 \alpha}} \right] \cdot \frac{D}{d}. \quad (56)$$

Хулоса: Юқорида келтирилган кинематик таҳлил натижалари етакчи ва етакланувчи ишчи валларнинг ишлов берилаётган материал билан контакт нуқталаридаги чизикли тезликларининг тенглиги кўрсатади, бу эса ўз навбатида ишлов берилаётган материал билан ишчи валлар орасидаги геометрик сирпаниш бўлмаслигини ва бунинг оқибатида, ишлов берилаётган материалнинг сифатининг сақланишига ва валикли технологик машина қисмларнинг ишлаш умрбоқийлиги узайишига олиб келади.

АДАБИЁТЛАР

1. Абдукаримов А. и др. Отчет о научно-исследовательской работе по теме: «Разработка методов расчета, проектирования новой конструкции джина и исполнительных механизмов кожевенных валичных отжимных, разводных машин» Институт механики и сейсмостойкости сооружений им. М.Т. Уразбаева АН РУз (шифр: АЗ-ФА-Ф056). Ташкент, 2012.
2. Абдукаримов А. Проблемы теории и практики создания современных валковых машин// Проблемы механики. Тошкент-2011.-№3-4. С. 40-43.
3. Фатеев Н.А. Определение условных скоростей и угловых скоростей звеньев плоских зубчато-рычажных механизмов. Материалы XXXVIII научно-технической конференции по итогам работы профессорско-преподавательского состава СевКавГТУ за 2008 год. Том первый. Естественные и точные науки. Технические и прикладные науки. Ставрополь: СевКавГТУ, 2009. 218 с. © Северо-Кавказский государственный технический университет, www.ncstu.ru
4. Шашкин А.С. Регулируемые зубчато-рычажные и валковые механизмы. Воронеж, издательство Воронежского университета, 1987, 248с.

5. Левитский Н.И. Современные задачи проектирования зубчато-рычажных механизмов. // В кн.: Теория и применение зубчато-рычажных механизмов. М. : Наука, 1974. - 140 с.
6. Бурмистров А.Г. Машины и аппараты производства кожи и меха. – М.: КолосС, 2006. – 384 с.
7. Бахадиров Г.А. Механика отжимной валковой пары. Ташкент: Фан. 2010. – 155 с.
8. А.С. 1633820. Передаточный механизм валичных машин/ Аманов Т.Ю., Абдукаримов А. // Б.И. – 1990.
9. А.С. 1632047. Передаточный механизм валичных машин/ Абдукаримов А., Аманов Т.Ю., Бахадиров Г.А. // Б.И. – 1990.
10. А.С. 1832721. Передаточный механизм валичных машин/ Аманов Т.Ю., Абдукаримов А. // Б.И. – 1992.
11. Патент РУз №1330. Передаточный механизм валичных машин/ Абдукаримов А., Аманов Т.Ю., Бахадиров Г.А. // – 1994.
12. Патент на изобретение РУз №IAP 04934. Зубчато-рычажный передаточный механизм валичных машин (варианты) Вариант 1/ Абдукаримов А., Бахадиров Г.А., Набиев А.М., Сайдахметова Н.Б., Сайдокулов И.Х., Абдукаримов А.А. // Официальный бюллетень. – 2014. – №8.
13. Патент на изобретение РУз. №IAP 04934 от 15.07.2014. Зубчато-рычажный передаточный механизм валичных машин (варианты) Вариант 2/ Абдукаримов А., Бахадиров Г.А., Набиев А.М., Сайдахметова Н.Б., Сайдокулов И.Х., Абдукаримов А.А. // Официальный бюллетень. – 2014. – №8.
14. Патент на изобретение РУз. №IAP 04934 от 15.07.2014. Зубчато-рычажный передаточный механизм валичных машин (варианты) Вариант 3/ Абдукаримов А., Бахадиров Г.А., Набиев А.М., Сайдахметова Н.Б., Сайдокулов И.Х., Абдукаримов А.А. // Официальный бюллетень. – 2014. – №8.
15. Абдукаримов А. Проблемы теории и практики создания современных валковых машин// Проблемы механики. – Ташкент, 2011. – № 3 4. – С. 40-43.
16. Абдукаримов А. Классификация двухвалковых модулей применяемых в валковых машинах с переменным межосевым расстоянием рабочих валов// Док. АН РУз. – Ташкент, 2014. – № 5. – 100 с. – С. 34-36.
17. Bahadirov G.A., Sultanov T.Z. and Abdugarimov A. Kinematic analysis of tooth-lever differential transmission mechanisms// 1st International Conference on Energetics, Civil and Agricultural Engineering 2020 14-16 October 2020, Tashkent, Uzbekistan. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 614 (2020) 012102 IOP Publishing doi:10.1088/1755-1315/614/1/012102.
18. Bahadirov G.A., Sultanov T.Z. and Abdugarimov A. Comparative analysis of two gear-lever differential inter-roller transmission mechanisms// 1st International Conference on Energetics, Civil and Agricultural Engineering 2020 14-16 October 2020, Tashkent, Uzbekistan. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 614 (2020) 012101 IOP Publishing doi:10.1088/1755-1315/614/1/012101.
19. Bahadirov G.A., Ravutov Sh.T., Abdugarimov A. And Toshmatov E. Development of the methods of kinematic analysis of elliptic drum of vertical-spindle cotton harvester// 1st International Conference on Energetics, Civil and Agricultural Engineering 2021 14 January 2021, Tashkent, Uzbekistan. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 1030 (2021) 012160 IOP Publishing doi:10.1088/1755-899X/1030/1/012160.

**ТУРЛИ ДИАМЕТРЛИ ТИШЛИ-РИЧАГЛИ ДИФФЕРЕНЦИАЛ УЗАТИШ
МЕХАНИЗМИ**

Абдуллажонов Асрорбек Абдурахмон ўғли

ЎзР ФА М.Т. Ўрозбоев номидаги механика ва иншоотлар сейсмик мустахкамлиги институти таянч докторанти, кичик илмий ходим asrorabdullajanov@gmail.com тел.:+99893 400 44 81

Аннотация: Мақолада валларининг диаметрлари ҳар хил бўлган валикли машиналарда фойдаланиладиган тишли-ричагли дифференциал узатиш механизми таҳлили хусусида сўз боради. Бу узатиш механизми ярим тайёр тери махсулотларига механик ишлов берувчи технологик машиналарда қўллаш, шу соҳани ривожлантиришга катта ҳисса қўшади. Узатиш механизми ўздан олдинги намуналаридан, ишлаш принципи ва технологик имкониятлари билан сезиларли фарқланади. Валикли машинанинг валлараро оралиқ масофаси ўзгарганда ҳам контакт нуқтадаги чизикли тезлигининг тенглигини таъминлайди ва ишлов берилаётган хом ашё сифатини оширади.

Аннотация: В статье проведен анализ зубчато-рычажного дифференциального передаточного механизма, применяемого в валковых машинах с различными диаметрами валов. Этот передаточный механизм может быть использован в технологических машинах для механической обработки, кожевенных полуфабрикатов, корты́й вносит большой вклад в развитие этой области. Передаточный механизм отличается от существующих по принципу работы и технологическим возможностям. Передаточный механизм обеспечивает равенство линейной скорости в точке контакта при изменении межосевого расстояния рабочих валов валковой машины и повышает качество обрабатываемого сырья.

Abstract: The article deals with the analysis of the gear-differential transmission mechanism used in roller machines with different shaft diameters. This transmission mechanism can be used in technological machines for mechanical processing of semi-finished leather products, makes a great contribution to the development of this field on a large scale. The transmission mechanism differs significantly from its predecessors, performance capabilities. It also ensures the equality of the linear velocity at the point of contact when the roller spacing of the roller machine changes and increases the quality of the raw material being processed.

Калит сўз: валикли машина, дифференциал, ўқлараро масофа, тишли ғилдираклар, чизикли тезлик, узатиш механизми.

Ключевые слова: валковая машина, дифференциал, межосевое расстояние, зубчатое колесо, линейная скорость, передаточный механизм.

Keywords: roller machine, differential, axle distance, gears, linear speed, transmission mechanism.

Илм-фан ва техника ютуқларини кенг қўллаган ҳолда иқтисодиёт тармоқларига, ижтимоий ва бошқа соҳаларга замонавий инновацион технологияларни тезкор жорий этиш Ўзбекистон Республикаси жадал ривожланишининг муҳим шарти ҳисобланади.

Жамият ва давлат ҳаётининг барча соҳалари шиддат билан ривожланаётгани, ислохотларни мамлакатимизнинг жаҳон цивилизацияси етакчилари қаторига кириш йўлида тез ва сифатли илгарилашини таъминлайдиган замонавий инновацион ғоялар, ишланмалар ва технологияларга асосланган ҳолда амалга оширишни тақозо этади.

Шу билан бирга, ўтказилган таҳлил ишлаб чиқаришни модернизация, диверсификация қилиш, унинг ҳажмини ошириш ҳамда ички ва ташқи бозорларда

рақобатбардош маҳсулотлар турларини кенгайтириш борасидаги ишлар лозим даражада олиб борилмаётганини кўрсатди.

Бошоқли экинларга бирламчи ишлов берувчи сиқувчи-ювувчи, юмшатувчи, рифелли эзувчи ва кўн ярим маҳсулотига ишлов берувчи сиқувчи, чўзувчи-юмшатувчи валли машиналарнинг иш жараёнида ишчи валларининг ўқлараро масофаси ўзгариб туради [1, 2, 3].

Рифелли вал жуфтликларининг нормал ишлаши битта вал рифелининг бошқа вал рифелининг туб марказида жойлашишида содир бўлади, бунда фақат ишчи рифелли валларнинг синхрон айланиши уларнинг ўқлараро масофаси ўзгаришига боғлиқ бўлмаслиги керак [4].

Хозирги вақтда бир қатор валикли машиналарда ишлатиладиган ишчи валлар орасидаги юритма ва узатиш механизмлари, ишчи валлар ўқлараро масофаси ўзгарганда, ишчи валлар контакт нуқталари чизиқли тезлигининг тенглигини таъминламайди [5].

Юқоридаги камчиликни бартараф этиш учун, ишчи валлари ҳар ҳил диаметрли мавжуд валикли машиналарнинг узатиш механизмлари, биз уларнинг ўқлараро масофаси ўзгаришига қарамасдан, ушбу ишчи валлар юзаларининг чизиқли тезлигининг тенглигини таъминлайдиган тишли-ричагли дифференциал узатиш механизмини ишлаб чиқдик, ишчи валларнинг айланишини ўқлараро масофаси ўзгаришига қарамасдан синхронлигини таъминлайди [6].

Биз таклиф этаётган механизм машинасозлик ва енгил саноатларга тегишли бўлиб ўқлараро масофаси ўзгарувчан бўлган ва айланиш маркази тўғри чизиқли илгариланма-қайтма ҳаракатланувчи турли диаметрли иккита ишчи валлардан иборат валикли технологик машиналарда қўлланилиши мумкин.

Енгил саноатнинг кончилик, тўқимачилик, машинасозликнинг тоғ-кон, металлургия ва бошқа тармоқларида фойдаланиладиган турли диаметрли ишчи валларидан бирининг айланиш маркази тўғри чизиқли илгариланма-қайтма ҳаракатланувчи валикли технологик машиналарида турли ҳил узатиш механизмлари қўлланилган. Бу механизмлар айланма ҳаракатни биринчи валдан иккинчи валга узатиб беришда фойдаланилади.

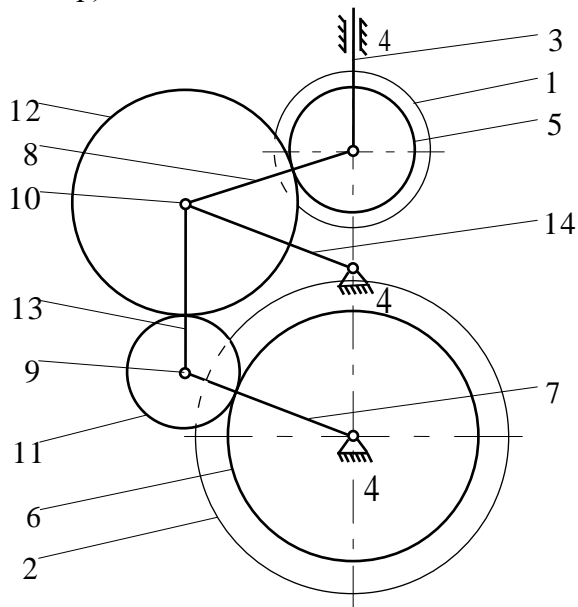
Хусусан, ВОПМ-1800К сиқув машинасида ишчи валларнинг чиқувчи учларига қаттиқ маҳкамланган ва ўзаро илашувчи иккита тишли ғилдиракдан иборат узатиш механизми қўлланилган [7].

Бундай сиқув машиналарда ишлов берилаётган материалнинг қалинлигига боғлиқ ҳолда ишчи валларнинг ўқлараро масофаси ўзгаради, натижада тишли ғилдираклар кўп ҳолларда илашувдан чиқиб кетади. Бу ҳол ишлов берилаётган материал билан ишчи валлар орасида геометрик сирпаниш ҳосил бўлишига олиб келади.

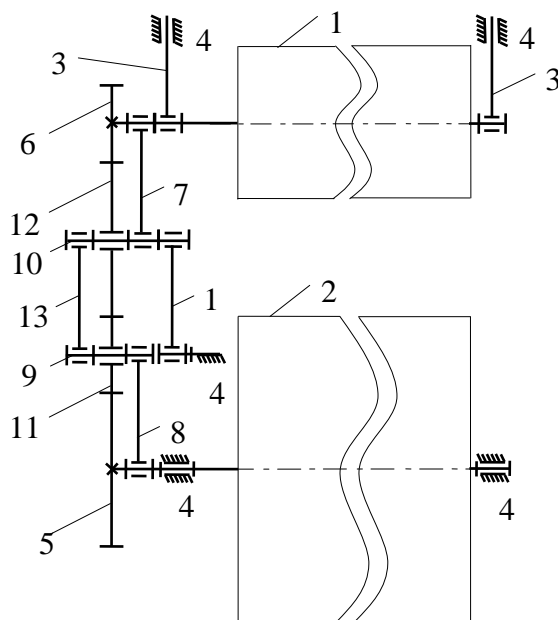
Хўл терини сиқувчи машина биринчиси ўз ўқи атрофида айланиш имконияти билан таянчга маҳкамланган, иккинчиси ўз ўқи атрофида айланиш ҳамда вертикал йўналишда илгариланма-қайтма ҳаракат қилиш имкониятига эга ишчи валлардан ва тўртта кетма-кет ўзаро илашувчи, иккитаси ишчи валларнинг чиқиш учларига маҳкам қотирилган, қолган иккитаси паразит шаклида маҳкамланган, айланувчи ўқлари ўзаро ишчи валларнинг чиқувчи учлари билан ричаг орқали шарнирли боғланган ҳамда қўшимча ричаг орқали битта паразитнинг айланиш ўқи таянчга шарнирли параллелограмм шаклида маҳкамланган тишли ғилдираклардан ташкил топган [8].

Бундай узатиш механизмнинг камчилиги ишчи валларнинг диаметрлари ҳар ҳил бўлган валикли технологик машиналарда қўлланилганда, валикли технологик машинага қўйилган технологик талабларга жавоб бермайди.

Таклиф қилинаётган узатиш механизмининг вазифаси ишчи валларининг диаметрлари хар хил бўлган валикли технологик машиналарга қўйилган технологик талабларни ҳисобга олган ҳолда, етакловчи ишчи валдан етакланувчи ишчи валга айланма ҳаракатни контакт нукталаридаги бир хил чизикли тезликда узатиб беришдан иборат (1, 2-расмлар).



1 расм



2 расм

Турли диаметрли ўқлараро масофаси ўзгарувчи валикли машиналар учун тишли-ричагли дифференциал узатиш механизми.

Қўйилган вазифа қуйидагича ҳал қилинади: Валикли машиналарни турли диаметрли ишчи валларнинг нисбати узатиш механизмининг етакловчи ва етакланувчи тишли ғилдираклари диаметрларининг нисбатига тўғри пропорционал ва оралиқ тишли ғилдираклар диаметрлари нисбатига тесқари пропорционал бўлганда ишчи валларнинг контакт нукталарини чизикли тезликлари тенглиги таянланади.

Таклиф қилинаётган механизм қуйидаги бўғинлардан иборат:

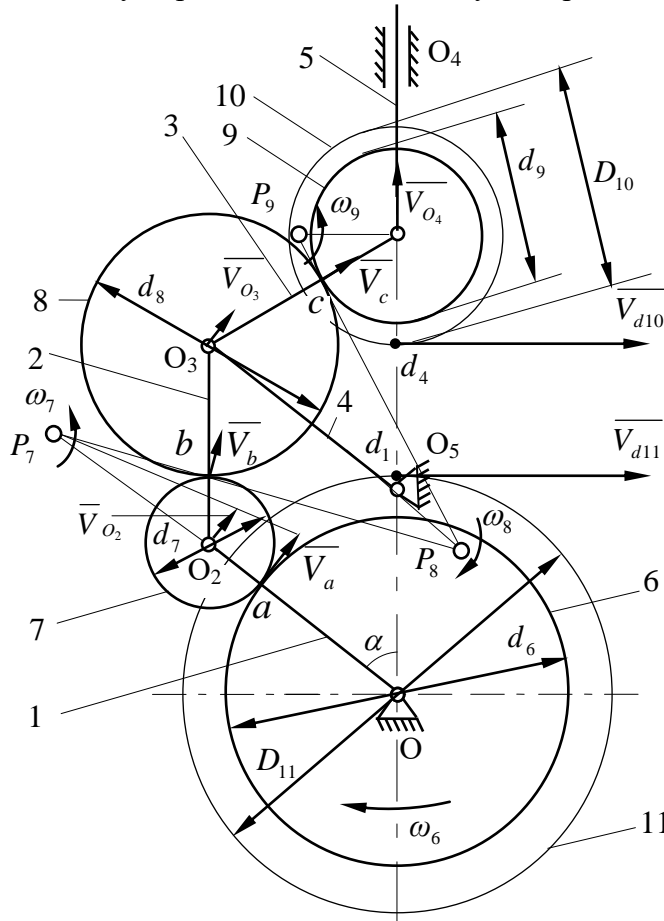
Хўл терини сиқувчи машина иккита сиқувчи ишчи валлардан 1 ва 2 ташкил топган. Юқори ишчи вал 1 ўз ўқи атрофида айланиш ва 3 ричаг ёрдамида вертикал йўналишда илгариланма-қайтма ҳаракатланиш имкониятига эга, пастки ишчи вал 2 эса, таянчга 4 ўз ўқи атрофида айланиш имконияти билан ўрнатилган. Ишчи валларнинг 1 ва 2 чиқиш учларига 5 ва 6 тишли ғилдираклар маҳкам ва ричаглар 7 ва 8 шарнирли ўрнатилган, ричаглар 7 ва 8, 9 ва 10 ўқларнинг таянчлари ҳисобланади. 9 ва 10 ўқларга оралиқ тишли ғилдираклар 11 ва 12 ўқларга эркин ўрнатилган. Оралиқ тишли ғилдиракларнинг 11 ва 12 ўқлари бир-бирига ричаг 13 ёрдамида кинематик боғланган. Юқори ишчи валга 1 яқин ўрнатилган ўқ 10, 14 ричаг ёрдамида таянч билан кинематик боғланган. 7, 13 ва 14 ричаглар биргаликда ричагли параллелограммни ташкил қилади (1, 2 - расмлар).

Таклиф қилинаётган узатиш механизмнинг ишлаш тартиби:

Буровчи момент етакловчи ишчи валдан (1) етакланувчи ишчи валга (2) қуйидаги усулда узатилади. Етакчи ишчи валнинг (1) чиқиш учига маҳкамланган етакчи тишли ғилдирақдан (5) етакланувчи ишчи валнинг (2) чиқиш учига маҳкамланган етакланувчи

тишли ғилдиракга (6) оралиқ тишли ғилдираклар (11, 12) орқали узатилади. Тўртта кетма-кет контактлашувчи тишли ғилдираклар (5, 6, 11, 12) айланиш марказлари орқали ўзаро дастаклар (7, 8, 13, 14) ёрдамида кинематик боғланган. Етакланувчи ишчи вал (1) ричаг ёрдамида (3) вертикал ўқ бўйича илгариланма-қайтма ҳаракатланади.

Техник ечимни прототип билан таққослаганда, етакловчи ва етакланувчи тишли ғилдираклари ҳар-хил диаметрга эга бўлган тишли-ричагли дифференциал механизми валикли технологик машиналарга қўйилган технологик талабларни ҳисобга олган ҳолда айланма ҳаракатни маълум нисбатда узатиб бериш имконини беради ва контакт нуқталарининг тезлиги ўзгармайди яни контакт нуқталарининг тезлиги бир хил бўлади.



3-расм. Тишли-ричагли дифференциал узатиш механизми.

1, 2, 3, 4, 5-ричаглар, 6, 7, 8, 9- тишли ғилдираклар.

Турли диаметрли валикли машина узатиш механизмининг кинематик таҳлили.

Кинематик таҳлилнинг мақсади валларнинг характерли нуқталарининг чизиқли тезлигини (яни, ишчи валнинг ишлов бериладиган материал билан контакт нуқтасини) аниқлашдан иборат.

Қуйдагича белгилаш киритилади:

$$U = \frac{D_{11}}{D_{10}}; \quad (1)$$

$$\frac{D_{11}}{D_{10}} = \frac{d_6}{d_9}; \quad (2)$$

$$\frac{d_6}{d_9} = \frac{d_8}{d_7}; \quad (3)$$

бу ерда: D_{11} , D_{10} - ишчи валлар диаметри, танлаб олинган параметрлар.

d_6 , d_7 , d_8 , d_9 - тишли ғилдиракларнинг бўлувчи айлана диаметри, танлаб олинган параметрлар.

U - узатиш нисбати.

Юқоридаги (1), (2), (3) шартларга мувофиқ қуйидаги шарт бажарилишини текширамыз

$$V_{D_{10}} = V_{D_{11}}; \quad (4)$$

бу ерда: $V_{D_{11}}$, $V_{D_{10}}$ - ишчи валларнинг характерли контакт нукталарини чизикли тезликлари.

(1), (2) ва (3) формулалардан (5), (6) формулаларни ёза оламиз

$$U = \frac{r_6}{r_9} = \frac{\omega_9}{\omega_6} \quad (5)$$

$$U = \frac{r_8}{r_7} = \frac{\omega_7}{\omega_8} \quad (6)$$

Кейин:

$$U = \frac{D_{11}}{D_{10}} = \frac{d_6}{d_9} = \frac{r_6}{r_9} = \frac{d_8}{d_7} = \frac{r_8}{r_7} = \frac{\omega_9}{\omega_6} = \frac{\omega_7}{\omega_8}; \quad (7)$$

Узатиш механизмининг характерли нукталари V_a , ω_6 , ω_7 , aP_7 , V_b , bP_7 , ω_8 , bP_8 , V_c , cP_8 , ω_9 , cP_9 , V_{O_4} , O_4P_9 , $V_{D_{11}}$, $V_{D_{10}}$ ни аниқлаймыз.

$$V_a = \omega_6 r_6 \quad (8); \quad \omega_6 = \frac{V_a}{r_6} \quad (9); \quad \omega_7 = \frac{V_a}{aP_7} \quad (10); \quad V_a = \omega_7 aP_7 \quad (11); \quad aP_7 = \frac{V_a}{\omega_7} \quad (12);$$

$$\omega_7 = \frac{V_b}{bP_7} \quad (13); \quad V_b = \omega_7 bP_7 \quad (14); \quad bP_7 = \frac{V_b}{\omega_7} \quad (15); \quad \omega_8 = \frac{V_b}{bP_8} \quad (16); \quad V_b = \omega_8 bP_8 \quad (17);$$

$$bP_8 = \frac{V_b}{\omega_8} \quad (18); \quad \omega_8 = \frac{V_c}{cP_8} \quad (19); \quad V_c = \omega_8 cP_8 \quad (20); \quad cP_8 = \frac{V_c}{\omega_8} \quad (21); \quad \omega_9 = \frac{V_c}{cP_9} \quad (22);$$

$$V_c = \omega_9 cP_9 \quad (23); \quad cP_9 = \frac{V_c}{\omega_9} \quad (24); \quad \omega_9 = \frac{V_{O_4}}{O_4P_9} \quad (25); \quad V_{O_4} = \omega_9 O_4P_9 \quad (26); \quad O_4P_9 = \frac{V_{O_4}}{\omega_9} \quad (27);$$

$$V_{D_{11}} = \omega_6 R_{11} \quad (28); \quad V_{D_{10}} = \omega_9 R_{10} \quad (29) \text{ ва } V_{D_{10}} = \omega_9 \frac{R_{11}}{U} \quad (30).$$

(22) ва (30) формуладан

$$V_{D_{10}} = \frac{V_c}{cP_9} \cdot \frac{R_{11}}{U}; \quad (31)$$

(20) ва (31) формуладан

$$V_{D_{10}} = \frac{\omega_8 cP_8}{cP_9} \cdot \frac{R_{11}}{U}; \quad (32)$$

(16) ва (32) формуладан

$$V_{D_{10}} = \frac{V_b}{bP_8} \cdot \frac{cP_8}{cP_9} \cdot \frac{R_{11}}{U}; \quad (33)$$

(14) ва (33) формуладан

$$V_{D_{10}} = \frac{\omega_7 b P_7}{b P_8} \cdot \frac{c P_8}{c P_9} \cdot \frac{R_{11}}{U}; \quad (34)$$

(10) ва (34) формуладан

$$V_{D_{10}} = \frac{V_a}{a P_7} \cdot \frac{b P_7}{b P_8} \cdot \frac{c P_8}{c P_9} \cdot \frac{R_{11}}{U}; \quad (35)$$

(8) ва (35) формуладан

$$V_{D_{10}} = \frac{\omega_6 r_6}{a P_7} \cdot \frac{b P_7}{b P_8} \cdot \frac{c P_8}{c P_9} \cdot \frac{R_{11}}{U}; \quad (36)$$

$$V_{D_{10}} = \omega_6 R_{11} \left(\frac{r_6}{a P_7} \cdot \frac{b P_7}{b P_8} \cdot \frac{c P_8}{c P_9} \cdot \frac{1}{U} \right); \quad (37)$$

$$V_{D_{10}} = \omega_6 R_{11} \left(\frac{r_6}{a P_7} \cdot \frac{b P_7}{b P_8} \cdot \frac{c P_8}{c P_9} \cdot \frac{r_9}{r_6} \right); \quad (38)$$

12,15, 18, 21 ва 24 формулалардан

$$V_{D_{10}} = \omega_6 R_{11} \left(\frac{r_6 \omega_7}{V_a} \cdot \frac{V_b}{\omega_7} \cdot \frac{\omega_8}{V_b} \cdot \frac{V_c}{\omega_8} \cdot \frac{\omega_9}{V_c} \cdot \frac{r_9}{r_6} \right); \quad (39)$$

$$V_{D_{10}} = \omega_6 R_{11} \left(\frac{\omega_9 r_9}{V_a} \right); \quad (40)$$

(8) формуладан

$$V_{D_{10}} = \omega_6 R_{11} \left(\frac{\omega_9 r_9}{\omega_6 r_6} \right); \quad (41)$$

(7) формуладан

$$V_{D_{10}} = \omega_6 R_{11} \left(U \frac{1}{U} \right); \quad (42)$$

$$V_{D_{10}} = \omega_6 R_{11}; \quad (43)$$

(28) формуладан

$$V_{D_{10}} = V_{D_{11}}; \quad (44)$$

Берилган шартлар асосида етакчи ва етакланувчи ишчи валлар контакт нуқталаридаги чизиқли тезликларнинг тенглиги исботланди (44-формула). Бу билан биз ишлов бериладиган хомашёнинг сифатини оширишга эришамиз, яни иш жараёнида етакчи ва етакланувчи ишчи валлар орасидан ишлов берилаётган хомашё ўтказилганда, ишчи валлар контакт нуқталари чизиқли тезлиги тенг бўлганлиги учун сирпаниш бўлмайди. Хомашё ва контакт нуқталар орасида сирпаниш бўлмаслиги хомашёнинг гижимланишидан сақлайди. Натижада, хом ашё сифатини бузилишининг (йиртилиши, тешилиши) олди олинади.

Механизмнинг кинематик тахлили етакчи звено (тишли ғилдирак 1) нинг бурчак тезлигига боғлиқ холда механизм бўғинларининг бурчак, чизиқли тезликлари ва тезланишини ҳамда эркин ишлайдиган валнинг (2) айланиш марказининг чизиқли тезлиги ва тезланишини аниқлаш учун, шунингдек ишлайдиган валларнинг ишлов бериладиган

материал билан контакт нуктасидаги сиртларнинг чизиқли тезлигининг тенглигини исботлаш учун ўтказилди. Кинематик таҳлил центроид назариясига мувофиқ оний айланишлар маркази усули (методи) ёрдамида амалга оширилди.

Кўриб чиқилган тишли-ричагли дифференциал узатиш механизми ишчи валлар контакт нукталарининг хар ҳил бурчак тезликларда айланишини ишчи валлар ўқлараро масофаси ўзгаришига боғлиқ бўлмаган ҳолда таъминлайди. Таҳлил натижалари ва олинган формулалар динамик тадқиқотларни амалга ошириш имконини беради, шунингдек, узатиш механизмининг динамик ва геометрик синтезини амалга ошириш мумкин.

АДАБИЁТЛАР

1. Смирнов Б. И., Кузнецов Г.К. Проектирование машин первичной обработки лубяных волокон. М.: Машиностроение 1967- 270 с. ил.
2. Бурмистров А.Г. Машина и аппараты производства кожи и меха. М.:Колос.С.2006-384 с.
3. Бахадиров Г. А. Механика отжимной валковой пары. АН РУз, Ин-т механики и сейсмостойкости сооружений им. М.Т.Уразбаева «Фан» - Т.: Фан, 2010. – 156 с.
4. Аманов Т.Ю., Абдукаримов А., Набиев А.М. Кинематическое исследование процесса обезвоживания мокрых материалов// Проблемы механики. 2007.№6.С.43-45.
5. АС 1632047 А1 СССР, МКИ С14 В1/00, 1/02. Передаточный механизм валичных машин./ А. Абдукаримов, Т.Ю. Аманов, Г.А. Бахадиров, №4621476/12; Заявл. 19.12.88.Зарег.01.02.90.
6. Фролов К.В., Попов С.А., Мусатов А.К. и др. Теория механизмов и механика машин: Учебн. для вузов; Под. ред. К.В.Фролова.- 3-е изд., стереотип.- М.: Высшая школа, 2001.-496 с.: илл.0.
7. Бурмистрова А.Г и др. Оборудование предприятий по производству кожи и меха. М.: Легкая и пищевая промышленность. 1981. – 415 с., стр.151, 214-215.
8. А.С. 1632047. Передаточный механизм валичных машин/ Абдукаримов А., Аманов Т.Ю., Бахадиров Г.А. // Б.И. – 1990.

УДК 631.3(575.1)

**ШОЛИЧИЛИК КЛАСТЕРЛАРИНИНГ ХУСУСИЙ МАШИНА-ТРАКТОР ПАРКИ
ВА ТАЪМИРЛАШ-ХИЗМАТ КЎРСАТИШ БАЗАСИНИ АСОСЛАШ
ТАМОЙИЛЛАРИ**

Рустамов Раҳматали Мурадович

Наманган муҳандислик-қурилиш институти профессори, т.ф.д.
Тел:+99(899) 975 5057

Эгамназаров Бехзод Баҳромжон ўғли

Наманган муҳандислик-қурилиш институти таянч докторанти
mrcleverbek@gmail.com; Тел:+99(894) 564 0056

Аннотация: Ушбу мақолада тобора оммалашиб бораётган қишлоқ хўжалигидаги шоличилик кластерлари учун зарур бўлган машина-трактор парки ва техник хизмат кўрсатувчи базани барпо этиш ва унинг самарасини ошириш бўйича бир қатор хорижий ва мамлакатимиз олимлари томонидан олиб борилган илмий-тадқиқот ишлари ўрганиб чиқилган. Шунингдек мақолада, шоличилик кластери балансида туриши лозим бўлган техника воситаларини турлари ва миқдорларини асослаш ҳамда техник хизмат кўрсатиш пунктини ташкил этиш уларни агротехник мавсумлар давомида бузилмасдан ишлатиш масалаларини ҳал қилиш тўғрисида сўз боради.

Аннотация: В данной статье изучены научно-исследовательские работы зарубежных и отечественных ученых по созданию и повышению эффективности создания машинно-тракторных парков, и ремонтные базы технического обслуживания для набирающих, популярность рисовых кластеров в сельском хозяйстве. Также в статье рассматривается обоснование видов и количества техники необходимые на балансе рисовых кластеров, а также вопросы создания пункта технического обслуживания для решения их эксплуатации без поломок в агротехнические сезоны.

Abstract: This article examines the research work carried out by a number of foreign and domestic scientists to build and increase the efficiency of the machine-tractor fleet and maintenance base required for the growing rice clusters in agriculture. The article also discusses the justification of the types and quantities of equipment that should be on the balance of the rice cluster, as well as the establishment of a maintenance point to address the issue of their safe operation during the agro-technical seasons.

Калитсўзлар: шоличилик кластери, техник хизмат кўрсатиш, таъмирлаш базаси, машиналарни рационал сони, машина-трактор парки, шоли комбайни.

Keywords: rice cluster, maintenance, repair base, rational number of machines, machine-tractor fleet, rice harvester.

Ключевые слова: рисовый кластер, техническое обслуживание, ремонтная база, рациональная численность машины, машинно-тракторный парк, рисоуборочный комбайн.

Гуруч – халқимиз энг кўп, энг севиб истеъмол қиладиган озиқ-овқат маҳсулоти. Шундан келиб чиқиб, шоли ҳосилини етиштириш, уни қайта ишлаб гуруч ва бошқа озиқ-овқат маҳсулотларига айлантириш республикамизда шоличилик кластерлари зиммасига юклатилган. 2022 йил январ ойи ҳолатига 29 та шундай кластер фаолият юритмоқда. Уларга 21009 гектар ер майдони бириктириб берилган. Ўтган йили кўпчилик кластерларда мўл шоли ҳосили етиштирилди.

Президентимиз Шавкат Мирзиёев қишлоқ хўжалигида кластер тизимини

ривожлантириш бўйича 2021 йилнинг октябр ойида ўтказган видео йиғилишида нафақат қишлоқ хўжалиги маҳсулотларини кўп етиштириш, балки ҳосилни қайта ишлаш даражасини ошириш, тайёр маҳсулот ишлаб чиқаришга тўла ўтиш долзарблигини аниқ рақамлар асосида кўрсатиб берди. Кластерлар фаолиятидаги бу вазифаларни бажаришда илмнинг роли алоҳида эканлигини таъкидлаб, қатнашчиларга бир неча бор “илм”, “илм” ва “яна илм” деб уқтириб ўтди.

Бу таъкидлар ва фикрлар шолчилилик кластерлари учун ҳам тўлиқ ўринлидир. Зеро, кластерда экин майдонлари ва сувдан унумли фойдаланиш, тупроқ унумдорлигини сақлаш ва ошириш, шולי етиштиришдаги технологик операцияларни машина ва механизмлар ёрдамида оптимал муддатларда адо этиш, ўсимликларни ва ҳосилни касаллик ва зараркундалардан ишончли ҳимоя қилиш каби деҳқончилик ва муҳандислик тадбирлари илм-фан ютуқларига таянган ҳолда такомиллаштирилса ва жорий этилсагина кўзланган мақсадга эришилади. Бу йўналишда кластер учун зарур бўлган машина-трактор парки ва техник хизмат кўрсатиш (ТХК) базасининг таркибий ва миқдорий кўрсаткичларини асослашга доир мақсадли илмий изланишларни бажариш долзарб масалалардан ҳисобланади.

Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2021 йил 24 апрелда тасдиқланган “Қишлоқ хўжалигининг устувор йўналишлари, глобал минтақавий ва ҳудудий муаммоларнинг илмий ечимларини тадқиқ қилиш бўйича 2022-2026 йилларга мўлжалланган дастур”ида жумладан, “Пахта–тўқимачилик, ғаллачилик, мева–сабзавотчилик ва шолчилилик модел кластерларининг юқори ишлаб чиқариш кўрсаткичларини таъминлайдиган қишлоқ хўжалиги машиналари ва таъмирлаш техник хизмат кўрсатиш объектларининг рационал таркиблари ва миқдорларини асослашнинг ҳисобий моделлари ва ҳисобий дастурларини ишлаб чиқиш” вазифалари белгилаб берилган. Ушбу вазифаларни бажаришда шолчилилик кластерларининг бош моделини яратиш, шолчилиликдаги агротехник мавсумларнинг давомийлиги ва қишлоқ хўжалиги машиналарининг ўртача иш унуми мезонлари асосида бош модел кластерининг хусусий машина паркини шакллантириш, бош моделнинг таъмирлаш ва ТХК базаси таркибини танлаш ва уни зарур технологик қурилмалар билан жиҳозлаш муҳим омил ҳисобланади.

Қишлоқ хўжалигини механизациялаш илмий-тадқиқот институти (ҚХМИТИ)да бажарилаётган ушбу тадқиқот иши Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 31 июлдаги “Қишлоқ хўжалиги машинасозлигини жадал ривожлантириш, аграр секторни қишлоқ хўжалиги техникалари билан таъминлашни давлат томонидан қўллаб-қувватлашга оид чора-тадбирлар тўғрисида” ги ПҚ-4410-сонли Қарори, Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2019 йил 12-декабрдаги “Шолчилиликни барқарор ривожлантиришга доир қўшимча чора-тадбирлар тўғрисида” ги 986-сонли Қарори ҳамда мавзуга тегишли бошқа меъерий-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишга муайян даражада хизмат қилади.

Қишлоқ хўжалиги маҳсулотларини етиштирувчи субъектлар (кластерлар, фермер ва деҳқон хўжаликлари, агрофирмалар, агрохолдинглар ва бошқалар) моделларини яратиш, машина-трактор парки (МТП) таркиби ва миқдорларини аниқлаш, бундай паркка ТХ кўрсатувчи базани барпо этиш ва унинг самарасини ошириш бўйича бир қатор хорижий ва мамлакатимиз олимлари томонидан илмий-тадқиқот ишлари бажарилган[1-10].

Бу тадқиқотлар давомида шакллантирилган ғоялар, таклифлар ва тавсиялар трактор ва қишлоқ хўжалиги машиналарига ТХК системасида муайян ижобий натижаларга эришилган ҳолда қўлланилиб келинмоқда. Аммо уларда шолчилилик кластерларининг ер майдонлари бўйича ҳудудий ва бош моделларини яратиш, модел кластерлар ишлаб

чиқариши учун зарур бўлган машиналарнинг ратсионал сонларини асослаш, машиналарни йил давомида ишловчанлигини таъминлайдиган таъмирлаш-хизмат кўрсатиш базасини ташкил этиш масалалари ўрганилмаган.

Мазкур тадқиқотнинг мақсади модел шолчилик кластерида шולי маҳсулотини етиштириш учун талаб этиладиган машиналарнинг рационал сонларини асослаш ва таъмирлаш – ТХК базасини ташкил этиш орқали машина-трактор паркини созлигини таъминлашдан иборатдир.

Тадқиқот объекти сифатида Ўзбекистонда фаолият юритаётган шолчилик кластерлари, уларнинг балансидаги ер майдонлари ва қишлоқ хўжалиги машиналари, кластерларнинг бош ва ҳудудий моделлари, таъмирлаш-хизмат кўрсатиш базалари олинган.

Тадқиқот предмети шолчилик кластерларининг ҳудудлар кесимидаги гуруҳлари, 100 гектар шולי майдони учун талаб этиладиган машиналар таркиблари ва миқдорларини аниқлашнинг меъёрий методи, кластер бош моделининг рационал шולי майдони ва техника сони, пунктларнинг намунавий лойиҳалари ва самарадорлиги каби параметр ва кўрсаткичларни ўз ичига олади.

Ишнинг кутилаётган илмий янгилиги қуйидагилардан иборат:

Технологик карталар бўйича 100 гектар шולי майдони учун талаб этиладиган машиналар таркиблари ва миқдорларини аниқлашнинг агротехник мавсумлар давомийлиги ва машиналарнинг ўртача иш унуми каби мезонларга таянган меъёрий методи ишлаб чиқилади;

шолчилик кластерининг республика даражасидаги бош модели яратилади;

бош модел ер майдонида шולי етиштириш учун талаб этиладиган техника воситаларининг таркиблари ва сонлари асосланади;

кўчат усулида шולי экиш машиналари ва шולי комбайнларида рўй берадиган носозликлар (юзага келадиган талаблар) ва уларни бартараф қилишнинг (талабларни кондирилишининг) эҳтимолий-статистик моделлари ишлаб чиқилади;

шолчилик кластери бош моделининг ТХК базаси ва технологик қурилмалар таркиби асосланади.

Шундай қилиб, шолчилик кластери балансида туриши лозим бўлган техника воситаларини турлари ва миқдорларини асослаш ҳамда ТХК пунктини ташкил этиш уларни агротехник мавсумлар давомида бузилмасдан ишлаш, демак-ки, кўп ва қайта ишлашга мос сифатли шולי ҳосили етиштириш имкониятларини яратади.

АДАБИЁТЛАР

1. Андреев П.А., Баутин В.М., Грисык В.Ю., Пилщиков Л.М., Северный А.Э., Сергеев А.А., Сычев Н.А., Черноиванов В.М. Технический сервис в селском хозяйстве / - М.: Колос, 1993. – 48 с.

2. Тошболтаев М., Рустамов Р., Қобулов М. Қишлоқ хўжалигида ҳудудий фирмавий техник сервис тизими. – Тошкент:Фан, 2007. – 182 б.

3. Тошболтаев М., Рустамов Р., Сейтимбетова З. Қишлоқ хўжалик машиналарига фирмавий техник сервис кўрсатиш тизимининг математик ва статистик моделлари. – Тошкент: Фан, 2011. – 156 б.

4. Тошболтаев М., Джиянов М. Пахта-тўқимачилик кластерлари учун машиналар ва техник хизмат кўрсатиш пунктлари таркибларини асослаш. (Монография). – Т.: “Наврўз”, 2021, 190 бет.

5. Тошболтаев М., Сейтимбетова З. Универсал сервис марказининг рационал

жойлашиш ва функцияланиш параметрларини асослаш. (Монография). – Т.: “Фан ва технология”, 2019, 152 бет.

6. Ленский А.В. Специализированное техническое обслуживание МТП. – М.: Росагропромиздат, 1989. – 236 с.

7. Рустамов Р., Сейтимбетова З. “Фирма-дилер-фермер” тизимини шакллантириш // Ўзбекистон қишлоқ хўжалиги. – Тошкент, 2009. - №11. –Б.24.

8. Макаров А.В. Проектирование рациональной системы обслуживания регионального дилера // Техника в сельском хозяйстве. – М., 2007. - №1. – С. 33-36.

9. Юдин М. И., Мечкало Л. Ф., Захарченко А. П. Расчет потребности сельскохозяйственного предприятия в средствах технического обслуживания и ремонта машин // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2005. – №2. – С.25–26.

10. Тошболтаев М., Рустамов Р. Қишлоқ хўжалиги машиналарига худудий фирмавий техник сервис кўрсатиш тизимини такомиллаштиришнинг назарий-статистик таомойиллари. – Т.: “Фан ва технология”, 2018, – 272 бет.

УДК 631.312.6

**ДИСКЛИ ЮМШАТКИЧНИНГ ПАРАМЕТРЛАРИНИ АНИҚЛАШ
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ДИСКОВОГО РЫХЛИТЕЛЯ
DETERMINATION OF DISC RIPPER PARAMETERS**

Кенжабоев Шукуржон Шарипович
НамМҚИ, кафедра мудири, т.ф.д., доц, +99890-214-50-70

Комилов Неъматилло Мухаммаджонович
ҚХМИТИ, докторант, т.ф.PhD, knm_1977@mail.ru, +99897-742-11-27

Адхамов Бобур Валишер ўғли
НамМҚИ, таянч докторант, adhamov1111@mail.ru, +99894-171-27-37

Аннотация. Мақолада бир йўла тоқ илдизларини кесиш, ўғит солиш ва қатор ораларига ишлов бериш учун ишлаб чиқилган комбинациялашган машинанинг дискли юмшаткичининг параметрларини асослаш бўйича ўтказилган назарий тадқиқотларнинг натижалари келтирилган. Ўтказилган тадқиқотлар натижаларига кўра комбинациялашган машинанинг дискли юмшаткичи иш органларининг диаметри ва улар ишчи сиртларининг эгрилик радиуси мос равишда камида 45,3 ва 53,6 см, биринчи ва иккинчи қаторга ўрнатилган иш органлари орасидаги кўндаланг масофа камида 5,6 см, битта қаторга ўрнатилган иш органлари орасидаги кўндаланг масофа кўпи билан 40 см, биринчи ва иккинчи қаторга ўрнатилган иш органлари орасидаги бўйлама масофа камида 96 см бўлиши лозимлиги аниқланган.

Аннотация. В статье представлены результаты теоретических исследований, проведенных для обоснования параметров дискового рыхлителя комбинированной машины, предназначенной для одновременной резки, внесения удобрений и междурядной обработки. По результатам исследования диаметр рабочих органов комбинированной машины дискового рыхлителя и радиус кривизны их рабочих поверхностей составляют не менее 45,3 и 53,6 см, соответственно, поперечное расстояние между первым и вторым рядами рабочих органа не менее 5,6 см. Поперечное расстояние между первым и вторым рядами должно быть не менее 96 см.

Abstract. The article presents the results of theoretical studies carried out to substantiate the parameters of the disk cultivator of a combined machine designed for simultaneous cutting, fertilization and inter-row cultivation. According to the results of the study, the diameter of the working bodies of the combined disc ripper machine and the radius of curvature of their working surfaces are at least 45.3 and 53.6 cm, respectively, the transverse distance between the first and second rows of the working bodies is at least 5.6 cm. The transverse distance between the first and the second rows should be at least 96 cm.

Калит сўзлар: комбинациялашган машина, диски юмшаткич, диски юмшаткич иш органларининг диаметри, эгрилик радиуси, биринчи ва иккинчи қаторга ўрнатилган иш органлари орасидаги кўндаланг ва бўйлама масофалар, битта қатордаги иш органлари орасидаги кўндаланг масофа.

Ключевые слова: комбинированная машина, дисковый рыхлитель, диаметр рабочего органа дискового рыхлителя, радиус кривизны, поперечное и продольное расстояния между рабочими органами первого и второго ряда, поперечное расстояние между однорядными рабочими органами.

Keywords: combined machine, disc ripper, diameter of the working body of the disc ripper, radius of curvature, transverse and longitudinal distances between the working bodies of the first and second row, transverse distance between single-row working bodies.

Кириш. Бугунги кунда боғ ва тоқзорлар қатор оралари тупроғига ишлов бериш анча аввал яратилган ҳамда МДХ мамлакатларидан олиб келинган. Маънавий жиҳатдан эскирган машиналар мажмуаси ва қуроллари ёрдамида амалга оширилади ва уларнинг ҳар йилги таъмири учун кўп миқдорда маблағ сарфланади. Кўп ҳолларда боғдорчиликка мўлжалланган махсус тупроққа ишлов берадиган машиналарнинг етишмаслиги сабабли пахтачилик комплексининг тупроққа ишлов бериш машиналари (плуглар, диски бороналар, чизел-культиваторлар ва бошқалар)дан фойдаланилади.

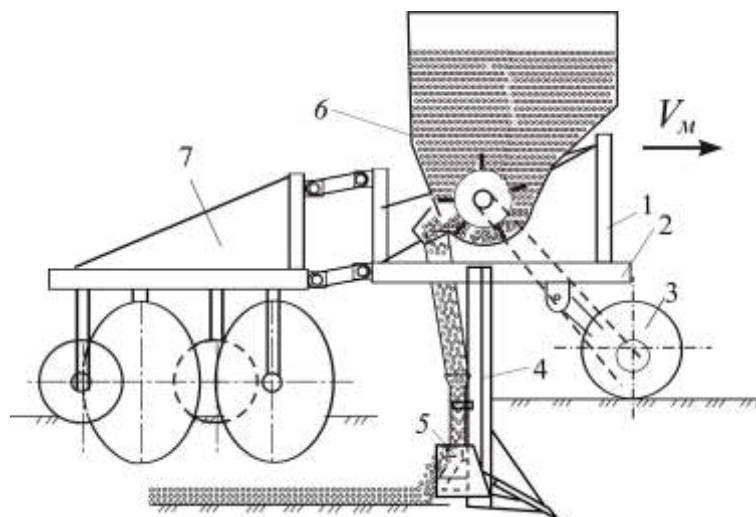
Машина ёки қуроллар иш режими ва ишчи органлари параметрларини тўғри танлашга имкон берадиган илмий асосланган маълумотларнинг йўқлиги сабабли сўнги бир неча ўн йилликлар давомида тупроққа ишлов берадиган боғдорчилик машиналарининг конструкцияси ўзгармасдан келмоқда. Бу эса ўз навбатида технологик жараёнларнинг мукамал бажарилмаслигига ва боғ машиналарининг самарадорлигини пасайишига олиб келмоқда.

Тадқиқот усуллари. Юқорида таъкидланганлардан келиб чиққан ҳолда, бир ўтишда тоқ илдизларини кесадиган, ўғит соладиган ва қатор ораларига ишлов берадиган комбинациялашган машинанинг конструкцияси ишлаб чиқилди (1-расм). У осииш механизми 1, рама 2, таянч-ҳаракат ғилдираги 3, тоқ илдизларини кесадиган чуқур юмшаткич 4, ўғитлагич 5, ўғит бункери 6 ва тоқ қаторлари орасига ишлов берадиган диски юмшаткич 7 лардан ташкил топган. Комбинациялашган машинанинг қатор орасига ишлов берадиган қисми, яъни диски юмшаткичи кузда у билан ҳамда баҳор ва ёзда ундан ажратиб алоҳида ҳар бир суғоришдан кейин ҳамда лалми ҳудудларда эса ҳар бир кучли ёққан ёмғирдан сўнг қатор ораларига ишлов беришга мўлжалланган.

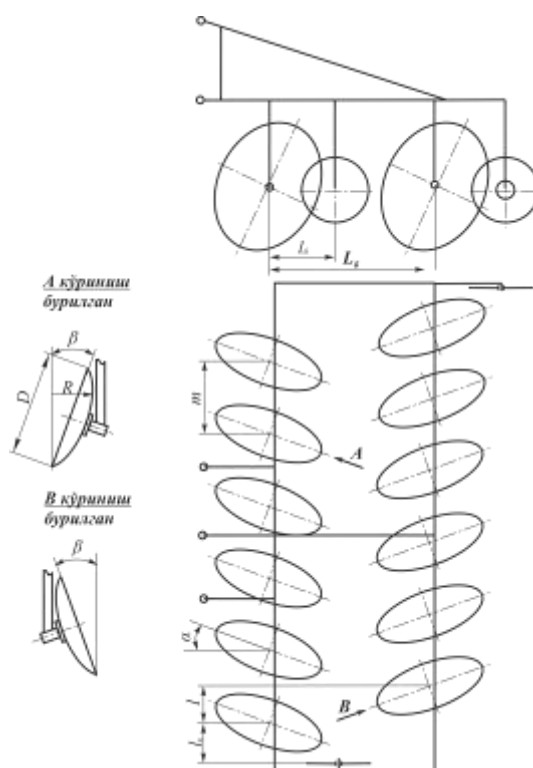
Ушбу мақолада комбинациялашган машинанинг қатор ораларига ишлов берадиган диски юмшаткичининг параметрларини асослаш бўйича ўтказилган назарий тадқиқотларнинг натижалари келтирилган.

Диски юмшаткич иш органининг диаметри D , ишчи сиртининг эгрилик радиуси R , биринчи ва иккинчи қаторга ўрнатилган иш органлари орасидаги кўндаланг масофа l , битта қаторга ўрнатилган иш органлари орасидаги кўндаланг масофа m , биринчи ва иккинчи қаторга ўрнатилган иш органлари орасидаги бўйлама масофа L , иш органининг

ҳаракат йўналиши ва тикка нисбатан ўрнатилиш бурчаклари α ва β унинг асосий параметрлари ҳисобланади (2-расм).



1-расм. Тоқ қаторлари ораларига ишлов берадиган комбинациялашган машинанинг конструктив схемаси



2-расм. Дискли юмшаткичининг асосий параметрлари

Тадқиқот натижалари. D , R , l , t ва L параметрларни илгари бажарилган А.Тўхтақўзиев, А.Н.Худоёров, А.Ў.Игамбердиев, Ш.У.Ишмурадов, М.М.Эргашев,

Ж.Ж.Қўчқоров ва бошқалар томонидан ўтказилган тадқиқотларга асосланган ҳолда куйидаги ифодалар бўйича аниқлаймиз [1,2,3,4,5,6]

$$D \geq \frac{d_y [1 + \cos(\varphi_{1H} + \varphi_{2H})] + \frac{2h}{\cos \beta}}{1 - \cos(\varphi_{1H} + \varphi_{2H})}; \quad (1)$$

$$R \geq \frac{D}{2 \sin \varphi_3} = \frac{d_y [1 + \cos(\varphi_{1H} + \varphi_{2H})] + \frac{2h}{\cos \beta}}{2[1 - \cos(\varphi_{1H} + \varphi_{2H})] \sin \varphi_3} \quad (2)$$

$$l \geq \frac{1}{c} \left\{ b \left\{ \frac{\sqrt{d}}{2a} \left[b^2 \sqrt{\frac{1}{(4ac - b^2)c}} + \sqrt{\left(4a - \frac{b^2}{c}\right)} \right] - [\Delta h] \right\} - \right. \\ \left. - \left\{ 4cd - (4ac - b^2) \right\} \left\{ \frac{\sqrt{d}}{2a} \left[b^2 \sqrt{\frac{1}{(4ac - b^2)c}} + \sqrt{\left(4a - \frac{b^2}{c}\right)} \right] - \right. \right. \\ \left. \left. - [\Delta h] \right\}^2 \right\}^{\frac{1}{2}}; \quad (3)$$

$$m \leq D \sin \arctg \left(\frac{\operatorname{tg} \beta}{\cos \alpha} \right) - l + h \cos(\alpha + \varphi_1):$$

$$: \left[\cos \varphi_1 \cos \frac{1}{2} \left(90^\circ - \arccos \frac{\sqrt{R^2 - (0,5D)^2}}{R} - \beta + \varphi_1 + \varphi_2 \right) \right] \quad (4)$$

ёки (3) ни ҳисобга олганда

$$\begin{aligned}
 m \leq D \sin \arctg \left(\frac{\operatorname{tg} \beta}{\cos \alpha} \right) - \frac{1}{c} \left\{ b \left\{ \frac{\sqrt{d}}{2a} \left[b^2 \sqrt{\frac{1}{(4ac - b^2)c}} + \right. \right. \right. \\
 \left. \left. \left. + \sqrt{\left(4a - \frac{b^2}{c} \right)} \right] - [\Delta h] \right\} - \left\{ 4cd - (4ac - b^2) \frac{\sqrt{d}}{2a} \times \right. \right. \\
 \left. \left. \times \left[b^2 \sqrt{\frac{1}{(4ac - b^2)c}} + \sqrt{\left(4a - \frac{b^2}{c} \right)} \right] - [\Delta h] \right\}^2 \right\}^{\frac{1}{2}} \left. \right\} + h \cos(\alpha + \varphi_1): \\
 : \left[\cos \varphi_1 \cos \frac{1}{2} \left(90^\circ - \arccos \frac{\sqrt{R^2 - (0,5D)^2}}{R} - \beta + \varphi_1 + \varphi_2 \right) \right]; \quad (5)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 L \geq 2 \sqrt{\frac{h}{\cos \beta} \left(D - \frac{h}{\cos \beta} \right)} \cos \alpha + \left[l + m - 2 \left(0,5D - \frac{h}{\cos \beta} \right) \times \right. \\
 \left. \times \sin \beta \cos \alpha \right] \operatorname{tg}(\alpha + \varphi_1) + \left(0,5D - \frac{h}{\cos \beta} \right) \sin \beta \operatorname{tg} \alpha \quad (6)
 \end{aligned}$$

ёки (3) ва (4) ифодаларни ҳисобга олганда

$$\begin{aligned}
 L \geq 2 \sqrt{\frac{h}{\cos \beta} \left(D - \frac{h}{\cos \beta} \right)} \cos \alpha + \left\{ \left\{ D \sin \arctg \left(\frac{\operatorname{tg} \beta}{\cos \alpha} \right) + \right. \right. \\
 \left. \left. + h \cos(\alpha + \varphi_1) : \left[\cos \varphi_1 \cos \frac{1}{2} \times \right. \right. \right. \\
 \left. \left. \left. \times \left(90^\circ - \arccos \frac{\sqrt{R^2 - (0,5D)^2}}{R} - \beta + \varphi_1 + \varphi_2 \right) \right] \right\} - \right. \\
 \left. - 2 \left(0,5D - \frac{h}{\cos \beta} \right) \sin \beta \cos \alpha \right\} \operatorname{tg}(\alpha + \varphi_1) + \\
 + \left(0,5D - \frac{h}{\cos \beta} \right) \sin \beta \operatorname{tg} \alpha, \quad (7)
 \end{aligned}$$

бунда d_y – ток қаторлари орасида ётган ўзаклар (ток новдалари, ўсимлик қолдиқларининг поялари, илдизлари ва бошқалар)нинг диаметри, м;

$\varphi_{1n}, \varphi_{2n}$ – мос равишда ток новдалари ва шунга ўхшаш бошқа нарсаларни иш органининг тиғига ва тупроққа ишқаланиш бурчаклари, °;

h – иш органларини тупроққа ботиш чуқурлиги, м;

φ_3 – иш органининг экваториал кесимида ҳосил бўлган ёйнинг марказий бурчаги, °;

$$c = \cos^2 \gamma + \sin^2 \gamma \cos^2 \beta \sin^2 \alpha;$$

$$b = \sin 2\gamma (1 - \cos^2 \beta \cos^2 \alpha);$$

$$d = 0,25 D^2 \cos^2 \beta \sin^2 \alpha;$$

$$a = \sin^2 \gamma + \cos^2 \gamma \cos^2 \beta \sin^2 \alpha;$$

$$\gamma = \arctg(\tg \beta / \cos \alpha);$$

Δh – эгат (ишлов берилган қатлам) тубида иш органлари орасида ишлов берилмай қолган бўйлама нотекикликларнинг баландлиги, м;

φ_1, φ_2 – мос равишда тупроқнинг ташқи ва ички ишқаланиш бурчаклари, °.

Адабиётларда келтирилган маълумотлар бўйича $d = 2$ см; $\varphi_{1n} = 30^\circ$; $\varphi_{2n} = 40^\circ$; $h = 12$ см; $\beta = 15^\circ$; $\varphi_3 = 25^\circ$; $\Delta h = 2,5$ см; $\alpha = 30^\circ$; $\varphi_1 = 30^\circ$; $\varphi_2 = 40^\circ$ қабул қилиниб, (1)-(7) ифодалар бўйича ўтказилган ҳисоблар юмшаткич иш органларининг диаметри ва улар ишчи сиртларининг эгрилик радиуси мос равишда камида 45,3 ва 53,6 см, биринчи ва иккинчи қаторга ўрнатилган иш органлари орасидаги кўндаланг масофа камида 5,6 см, битта қаторга ўрнатилган иш органлари орасидаги кўндаланг масофа кўпи билан 40 см, биринчи ва иккинчи қаторга ўрнатилган иш органлари орасидаги бўйлама масофа камида 96 см бўлиши лозимлигини кўрсатди.

Иш органининг ҳаракат йўналишига α ва тикка β нисбатан ўрнатилиш бурчаклари. Илгари бажарилган тадқиқотларда [7,8,9,10] бу параметрларни тупроқнинг уваланиш сифати, унинг тортишга қаршилиги, тупроққа ботиш чуқурлиги ва бошқа кўрсаткичларга катта таъсир кўрсатиши ва уларнинг мақбул қийматлари тажриба йўли билан аниқланиши ҳамда тупроқни юмшатишда мос равишда $25-35^\circ$ ва $15-20^\circ$ оралиғида бўлиши кўрсатиб ўтилган.

Хулоса. Демак, ўтказилган тадқиқотларнинг натижаларига кўра бир ўтишда ток илдизларини кесадиған, ўғит соладиган ва қатор ораларига ишлов берадиган комбинациялашган машина технологик жараёни ишончли ва тўлиқ бажариши учун унинг дискли юмшаткичи иш органларининг диаметри ва улар ишчи сиртларининг эгрилик радиуси мос равишда камида 45,3 ва 53,6 см, биринчи ва иккинчи қаторга ўрнатилган иш органлари орасидаги кўндаланг масофа камида 5,6 см, битта қаторга ўрнатилган иш органлари орасидаги кўндаланг масофа кўпи билан 40 см, биринчи ва иккинчи қаторга ўрнатилган иш органлари орасидаги бўйлама масофа камида 96 см бўлиши лозим.

АДАБИЁТЛАР

1. Тухтакузиев А., Худоёров А., Игамбердиев А. Теория движения частиц почвы по рабочей поверхности сферического диска // *Agro ilm.*–Тошкент, 2010. – №4. – Б. 34-38.
2. Худоёров А.Н. Определение скорости движения частиц почвы по рабочей поверхности сферического диска // *Техника в сельском хозяйстве*, 2009. – №4. – С. 44-45.
3. Игамбердиев А.Ў. Комбинациялашган агрегат пушта олгичи параметрларини асослаш / “AGRO ILM” журнали // «Ёш олимлар – қишлоқ хўжалиги фани ва амалиётини юксалтиришда етакчи куч» илмий-амалий конференция илмий мақолалар тўплами. – Тошкент, 2008. – Б. 148-152.

4. Тўхтақўзиев А., Ишмурадов Ш.У. Дискли плуг иш органининг тупроқ билан ўзаро таъсирлашиши // Қишлоқ хўжалигида техника ва технологиялар сервисини ривожлантириш истиқболлари: Республика илмий-амалий конференцияси илмий мақолалар тўплами. –Қарши, 2010.–Б.161-165.

5. Эргашев М.М. Дискли юмшатиқчининг параметрларини асослаш // Agro ilm.–Тошкент, 2017.–№5(49).–Б. 96-97.

6. Murodov N.M., Kuchkarov J.J., Kattayev B.S. Theoretical research of fixing a spherical disc in angular velocity of improvement of irrigated lands // ACADEMICIA: An International Multidisciplinary Research Journal. ISSN: 2249-7137, Vol. 10 Issue 5, May 2020. 1896-1905 pp.

7. Кушнарев А.С. Дискатор – новое почвообрабатывающее орудие, обеспечивающее переход от традиционной технологии производства сельскохозяйственной продукции к энергосберегающей технологии No-till.–Белая Церковь, 2010.–60 с.

8. M.A.El-Shazly, M.M.Morad, M.M. Ali, K.I. Wasfy. Optimization of disk plow performance under egyptian conditions // Misr Journal of Agriculture Engineering.– Misr, 2008 25(1). pp. 15-37.

9. Имомкулов, К. Б., & Кучкоров, С. К. (2019). РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО ОБОСНОВАНИЮ ВЫСОТЫ ВЫРАВНИВАТЕЛЯ ЧИЗЕЛЬНОГО РЫХЛИТЕЛЯ. In ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ НАУКИ И ОБЩЕСТВА В ЦЕЛЯХ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ (pp. 82-85).

10. Имомкулов, К. Б., & Кучкоров, С. К. (2018). ИССЛЕДОВАНИЕ ДЕФОРМАЦИИ ПОЧВЫ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ РАБОЧИХ ОРГАНОВ ПОЧВООБРАБАТЫВАЮЩИХ МАШИН В УСЛОВИЯХ ДЕБЛОКИРОВАННОГО РЕЗАНИЯ. *Научное знание современности*, (2), 22-26.

УДК 631.356.02

ЕРЁНҒОҚ ИЛДИЗ ҚИСМИНИНГ ТУЗИЛИШИ, ЎЛЧАМЛАРИ ВА ФИЗИК-МЕХАНИК ХОССАЛАРИ

Кўйчиев Одил Рахимович

Жиззах политехника институти, т.ф.н, доцент
e-mail: odil1963@inbox.ru, тел.+998905163300

Аннотация: мақолада ерёнғоқ ковлағич ишчи қисмининг параметрларини асослашда муҳим рол ўйнайдиган, ерёнғоқ илдиз қисмининг физик-механик хоссалари, яъни ўқ илдизи йўғонлиги, унинг узилиш ва кесишга қаршилиги, ерёнғоқ илдиз қисмининг ва дуккақларининг ўлчамлари, қатор кенглиги бўйича ва горизонтга нисбатан пушта устидан қанча чуқурликда жойлашишини ўрганиш бўйича ўтказилган эскпериментал тадқиқотлар натижалари келтирилган.

Аннотация: в статье приведены результаты экспериментальных исследований по изучению физико-механических свойств корневой части арахиса, то есть толщина основного корня, его сопротивление по растяжению и резанию, размеры корневой части и бобов арахиса, расположение их по ширине рядка и глубине залегания по горизонту, относительно поверхности рядка, которые играют важную роль при обосновании параметров рабочего органа арахисокопателя.

Annotation: the article presents the results of experimental studies on the study of the

physical and mechanical properties of the root part of the peanut, that is, the thickness of the main root, its resistance to tension and cutting, the size of the root part and peanut beans, their location along the row width and depth along the horizon relative to the surface row, which play an important role in substantiating the parameters of the working body of the peanut digger.

Калит сўзлар: энергия, ресурс, материал, физик-механик хоссалар, ерёнғок, тупроқ, курилма, ковловчи панжа, жўяк, илдиз қисми, профил, дуккаклар.

Ключевые слова: энергия, ресурс, материал, физико-механические свойства, арахис, почва, приспособление, выкапывающая лапа, грядка, корневая часть, профиль, бобы.

Key words: energy, resource, material, physical and mechanical properties, peanut, soil, device, digging paw, bed, root part, profile, beans.

Ўзбекистонда қишлоқ хўжалигини ислоҳ қилиш тизими йил сайин такомиллашиб бормоқда. Шунга қарамадан уни янада ривожлантиришга қаратилган Ўзбекистон Республикаси Президентининг қатор Фармонлари ва Қарорлари бунинг ёрқин исботи бўла олади. Жумладан, 2017-2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини ривожлантиришнинг бешта устувор йўналиши бўйича Ҳаракатлар стратегиясининг 3.3-банди, яъни “Қишлоқ хўжалигини модернизация қилиш ва жадал ривожлантириш”га мувофиқ, ер ва сув ресурсларидан оқилона фойдаланиш мақсадида қишлоқ хўжалиги экин майдонлари макбуллаштирилди [1].

Бугунги кунда иқтисодий тизимнинг рақобатбардошлигини янада кучайтириш, аҳолининг фаровонлигини юксалтириш кўп жиҳатдан мавжуд ресурслардан, биринчи навбатда, энергия ресурсларидан қанчалик тежамли фойдалана олишимизга боғлиқдир. Қатъий тежамкорлик тизимини жорий этиш, ишлаб чиқариш харажатлари ва маҳсулот таннархини камайтиришни рағбатлантириш ҳисобидан корхоналарнинг рақобатбардошлигини оширишга эришиш мумкин бўлади. Қишлоқ хўжалиги маҳсулотларини етиштириш ва уларни қайта ишлаб, улардан озиқ-овқат маҳсулотлари ишлаб чиқаришда ҳозирги кунда энг муҳим вазифа - энергия ва ресурслардан оқилона фойдаланиш, уларни тежайдиган техника воситаларини ишлаб чиқиш ҳамда ишлаб чиқаришга жорий этишдан иборат [2].

Кейинги йилларда Республикамизда мойли экинларни, жумладан, ерёнғокни етиштиришга катта аҳамият берилмоқда. Ерёнғокни етиштириш технологиясидаги энг қийин жараён уни йиғиштириб олиш жараёни ҳисобланади. Ерёнғокни йиғиштириб олишга мўлжалланган мослама ёки қуролларни такомиллаштириш учун аввалом бор ушбу мослама ва қуроллар ишлайдиган шароитни ўрганиш керак бўлади. Шу мақсадда ерёнғокни йиғиштириб олиш технологияси дала шароитида ўрганилди. Ерёнғок ковлагичнинг ковловчи панжасининг ўлчамлари ва шакли қатор оралиғининг профилига, ерёнғок илдиз қисмининг, дуккакларнинг ўлчамларига, уларнинг тупроқ остида горизонтга нисбатан ва қатор кенлиги бўйича қанча масофада жойлашганлигига боғлиқ бўлади. Ерёнғок поялари ва илдиз қисми вегетация даврида ён томонларига қараб ривожланади. Ерёнғок ҳосилини йиғиш машинаси ишчи қисмининг ўлчамларини асослаш учун уни йиғиштириб олиш даврида илдиз қисми ўлчамларини ўрганиш катта аҳамият касб этади.

Ерёнғок ковлагич ковловчи панжасининг параметрларини асослашда ерёнғок дуккакларининг ўлчамлари ҳам дастлабки, асосий элемент ҳисобланади. Ерёнғок уруғларининг массаси ва ўлчамлари бўйича бир-биридан анча фарқ қилади. Шу сабабли ерёнғок дуккакларининг физик-механик хоссаларини ўрганиш зарур. Унинг илдиз қисми ўлчамларини аниқлаш ерёнғок ковлагич ковловчи панжасининг параметрларини асослаш

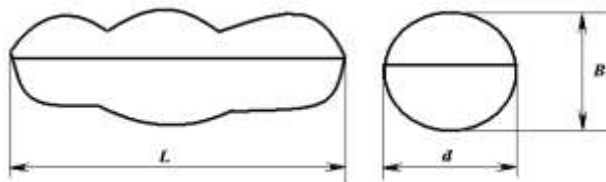
учун керак бўлади. Ерёнғоқ – бир йиллик ўтсимон ўсимлик бўлиб, унинг илдиз қисми ўк илдиз ва попук илдизлардан ташкил топган. Илдизнинг юқори қисмида жойлашган ҳосили – дуккаклари ҳар томонга тармоқланиб ўсади. Ерёнғоқ дуккаклари пишиб етилиш даврида унинг илдизларида кўпроқ миқдорда тугунақлар ҳосил бўлади. Ушбу тугунақлар тупроқни азот билан бойитади. Қумлоқ тупроқларда яхши ривожланиб, юқори ҳосил бериши сабабли Ўзбекистон Республикасининг деярли барча вилоятлари иқлим шароити, ер рельефи ерёнғоқ етиштириш учун қулайдир. Айрим ерларда ҳосилдорлик 27–30 ц/га ни ташкил этади [3]. 1-расмда ерёнғоқ ўсимлигининг кўриниши тасвирланган.



1- расм. Ерёнғоқ ўсимлигининг кўриниши.

Ўзбекистон шароити учун энг яхши мослашган ерёнғоқ нави Тошкент-112 бўлиб, у серҳосил, тез етилувчан, юмалоқ уруғли, бир дона дуккагида 3–4 донагача уруғи бўлади. Ушбу навда тугунақлар июл ойида ва август ойининг биринчи ярмида ҳосил бўлади.

Ерёнғоқ дуккаклари бир, икки, уч ва ундан ортиқ қобикли бўлиши мумкин. Ўтказилган экспериментал тажриба натижаларига асосан ерёнғоқнинг қобиксиз 1000 дона уруғининг массаси 540–650 г, 1000 дона битта қобиклиси дуккакларнинг массаси 1535–1752 г, 1000 дона иккиталик қобиклисининг массаси 1615–1845 г ни ташкил этиши аниқланди [4]. 2-расмда ерёнғоқ дуккаклари ўлчамлари тасвирланган.



L – ерёнғоқ дуккаки узунлиги; d – эни; B – қалинлиги.

2-расм. Ерёнғоқ дуккакиннинг ўлчамлари.

Маълумки, ерёнғоқ илдиз қисмида дастлаб тугунақлар пайдо бўлиб, улар кейинчалик дуккакларга айланади. Бундан ташқари унинг пастки пояси бўғинларидан ўсиб чиққан томирчалар (гинофорлар) ниш уриб тупроқга 8–10 см чуқурликкача ёриб киради ва тупроқ остига кирган қисмида тугунақлар – дуккаклар пайдо бўлади.

Ўтказилган экспериментал тадқиқотлар таҳлили шуни кўрсатадики, ерёнғоқ илдиз қисми қанчалик кўп тупроқ билан кўмилса, ҳосилдорлик шунча кўпаяди. Қуйидаги жадвалда ерёнғоқ илдиз қисмининг физик-механик хоссалари келтирилган [5].

Тошкент-112 нави дуккаklarининг геометрик ўлчамлари

Кўрсаткичлар	Ерэнғоқ дуккаklари			
	Бир уяли	Икки уяли	Уч уяли	Тўрт уяли
Узунлиги:				
$M_{\text{ўр}}$, мм	19,5	29,6	38,9	49,1
$\pm\sigma$, мм	1,817	3,525	3,814	4,569
V, %	9,61	11,91	9,81	9,30
Эни:				
$M_{\text{ўр}}$, мм	14,0	14,4	14,1	14,4
$\pm\sigma$, мм	1,136	1,012	0,905	0,865
V, %	8,10	7,03	6,42	6,00
Қалинлиги:				
$M_{\text{ўр}}$, мм	12,9	14,9	14,3	14,4
$\pm\sigma$, мм	1,291	1,341	1,030	1,028
V, %	10,01	8,95	7,21	7,10

Ерэнғоқ илдиз қисмининг физик-механик хоссаларига тупроқ ва ерэнғоқ илдиз қисмининг намлиги, тупроқ қаттиқлиги ва зичлиги кўп жиҳатдан боғлиқ бўлади. Ерэнғоқ илдиз қисми физик-механик хоссаларидан: ўқ илдизи йўғонлиги, унинг узилиш ва кесишга қаршилиги, ерэнғоқ илдиз қисмининг ўлчамлари ерэнғоқ экилган тажриба далаларида ўрганилди.

Барча навдаги ерэнғоқ ўсимликларининг илдиз қисми бир хил кўринишга эга бўлиб, унинг илдиз қисми ўқ илдиздан (1), ён томонларга тарқалган попук илдизлардан (2), ерэнғоқ пояларидан чиққан илдизчалардан ва дуккаklардан (3) ташкил топган бўлади (3-расм).



1– ўқ илдиз; 2– попук илдиз; 3– дуккаklар.

3-расм. Ерэнғоқ илдиз қисмининг тузилиши.

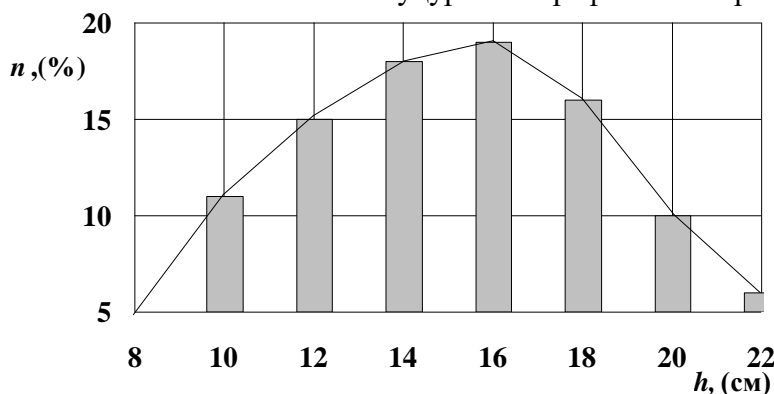
Ерёнғоқнинг ўқ илдизи яхши ривожланган бўлиб, эластиклик хусусиятга эга. Ерёнғоқ ўқ илдизини кўндаланг кесилганида устки қисми пўстлоқдан ва ички қисми тўқималардан тузилганини кўришимиз мумкин.

Ерёнғоқнинг ўқ илдизи ўсиш даврида 50–130 см гача тупроққа кириб боради [6]. Ерёнғоқ илдизи ва пояси морфологик жиҳатдан бир-биридан анча фарқ қилади. Илдизни пояга айланиши илдиз бўйинчаси орқали амалга оширилади. Илдиз бўйинчаси поялар чиқарадиган тугунни ташкил этади. Ерёнғоқ илдизи бўйинчаси беда ва бошқа ўсимликлари каби тупроқ юзасидан турли хил чуқурликда жойлашган бўлиши мумкин. Бунга ерёнғоқ уруғининг ҳар хил чуқурликда экилиши ва вегетация даврида ерёнғоқ пояси остига тупроқнинг қанча кўп уюлиши сабаб бўлади.

Ерёнғоқ илдиз қисмининг ўлчам тавсифномаси дала-лаборатория шароитида ўрганилди. Дала-лаборатория тажрибаларини ўтказиш учун намуналар ўнта 1 м² ўлчамли ҳисоб майдончаларидан олинди. Ушбу ўнта ҳисоб майдончалари умумий майдоннинг диагонали бўйича бир хил интервалда жойлаштирилди [7,9]. Ажратилган ўнта майдончалардаги 100 дона ерёнғоқ ўсимлигининг илдиз қисми ўлчамлари ўрганилди. Ҳар бир ерёнғоқ ўсимлигининг пушта юзасидаги жойидан белги қўйиб, тупроқдан суғуриб олинди ҳамда унинг белги қўйилган жойидан ўқ илдизининг узунлиги ўлчаб аниқланди.

Ерёнғоқ дуккакларини ковлаб олиш тўлиқлиги максимал қийматга эришилишини таъминлаш мақсадида энг чуқур жойлашган ерёнғоқ дуккакларини ҳам тупроқ остида қолдирмасдан ковлаб олиниши талаб этилади. Акс ҳолда ерёнғоқ дуккакларининг бир қисми тупроқ остида қолиб кетади. Бунинг учун ковловчи панжа талаб этилган чуқурликгача ерёнғоқ илдиз қисмини ковлаб бериши керак бўлади.

Ерёнғоқ ковлагич учун ишлаб чиқилган “Дастлабки талаблар”га асосан, ерёнғоқ дуккакларини ковлаб олиш тўлиқлиги 96 фоиздан кам бўлмаслиги талаб этилиши сабабли, ковловчи панжа параметрларини асослашда асосий омиллардан бири – ерёнғоқ илдиз қисми ўлчам тавсифномаси ҳисобланади. Ковловчи панжа ишлов бериш чуқурлиги ва қамраш кенглигини аниқлашда ерёнғоқ илдиз қисми ва дуккакларининг тупроқ остида жойлашиш чуқурлигини аниқлаш муҳим аҳамият касб этади. 4-расмда ерёнғоқ дуккаклари горизонтга нисбатан жойлашиш чуқурлиги графиги тасвирланган.



4-расм. Ерёнғоқ дуккакларининг чуқурлик (h) бўйича тақсимланиши.

Экспериментал тадқиқот натижалари асосида қурилган 4-расмдаги графикдан ерёнғоқ дуккакларини энг кўп миқдори (19 фоиз) 16 см чуқурликда, ерёнғоқ дуккакларининг энг кам миқдори (5 фоиз) 8 см ҳамда (6 фоиз) 22 см чуқурликларда жойлашганлигини кўриш мумкин.

Ерёнғоқ илдиз қисми ўлчамларини аниқлаш учун қатор кенглигида пушта устидан вертикал текисликда кесим берилиб, 20–30 см гача чуқурликда тупроқ ковланади.

Пуштанинг юзасидан ўқ илдиз охиригача, горизонт бўйича энг чуқур, ерёнғоқ экилган қатор ўқидан энг узокда жойлашган дуккакларгача бўлган масофалар чизғич ёрдамида ўлчаб рўйхатга олинди. 5-расмда ерёнғоқ илдиз қисми ва дуккакларининг эгат кенглиги бўйича жойлашиши ўлчамларини аниқлаш усули тасвирланган.

5-расмда пушта юзасидан энг чуқур жойлашган дуккакларигача бўлган масофаларни аниқлаш усули тасвирланган.



5-расм. Дуккакларнинг тупроқ остида жойлашиши.

Ерёнғоқ илдиз қисми ва дуккакларнинг қатор кенглиги бўйича ва горизонтга нисбатан пушта юзасидан қанча чуқурликда жойлашишини аниқлаш учун пуштага кўндаланг кесим берилиб, чизғичлар ёрдамида ўлчамлар олинди.

Ўтказилган экспериментал тажриба натижаларига асосан дуккакларнинг қатор кенглиги бўйича жойлашиши 45–54 см гача, ўқ илдизнинг кесилган жойигача бўлган узунлиги 16–21 см гача, бир туп ерёнғоқ поясидаги дуккаклар 35–55 дона, 1 п.м. майдондаги дуккаклар 312–476 дона, 1 п.м. майдонда қолиб кетган дуккаклар 4,8–5,1 фоиз, ўқ илдизи йўғонлиги 8–11 мм, илдизнинг узилган жойидаги йўғонлиги 1,5–3 мм, пушта устидан энг чуқур жойдаги ерёнғоқ дуккакларигача бўлган масофа 18–22 см ни ташкил этиши аниқланди [8,10,11].

Ерёнғоқ поясини тупроқдан суғуриб олиш учун сарфланадиган куч, ерёнғоқ илдиз қисмининг ўлчамларига, тупроқнинг уваланиш даражасига боғлиқ бўлади. Ерёнғоқ поясининг узунлигини аниқлаш бўйича ўтказилган тажриба 6-расмда тасвирланган.



6-расм. Ерёнғоқ поясининг узунлигини аниқлаш.

Ерёнғокнинг дуккаклари тупроқ остида жойлашганлиги сабабли уни тупроққа ишлов бермасдан суғуриб олиш учун камида 150 Н куч керак бўлади. Суғуриб олиш учун керак бўладиган куч ДПУ–01–2 русумли динамометр ёрдамида ўлчанди. Экспериментал тадқиқот натижаларига асосан, ковловчи панжа ёрдамида ковланган ерёнғокни суғуриб олиш учун эса 50-80 Н куч талаб этилиши аниқланди.

АДАБИЁТЛАР

1. Мирзиёев Ш.М. ПҚ-4947 сон “Ҳаракатлар стратегияси” Т.: 2017.
2. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2020 йил 26 мартдаги ПФ-5975-сонли «Иқтисодийни ривожлантириш ва камбағалликни қисқартиришга оид давлат сиёсатини тубдан янгилаш чора-тадбирлари тўғрисида»ги Фармони.
3. Каримов М. Арахис и кунжут. Сельская Правда, 19-апреля 1988. –С. –2.
4. Эгамназаров Ғ.Ғ. Ерёнғок дуккакларини чақиш қурилмасининг ишчи барабанларини асослаш: Дисс. ... техн. фан. ном. –Янгиюль, 2010. –Б. 5-6, 32- 43.
5. Рашидов Н.Р., Эгамназаров Ғ.Ғ. Ерёнғок дуккаги ва донининг ўлчам характеристикаларин ўрганиш // Замоновий техника ва технологияларни ишлаб чиқаришга тадбиқ этиш муаммолари. Республика илмий-амалий конференцияси материаллари. –Жиззах, 2001. –Б. 22-24.
6. Арахис. <http://cadogorod.ru/>.
7. Аугамбаев М.А., Иванов А.З., Терехов Ю.И. Основы планирования научно-исследовательского эксперимента. –Ташкент: Укитувчи, 1993. –336 с.
8. Кўйчиев О.Р., Раббимов Х. Ерёнғок илдиз қисмининг физик-механик характеристикаси // Ёшлар ва замонавий техника технологиялар. Минтақавий илмий-амалий конференция материаллари. –Жиззах, 2008. –Б. 29-30.
9. Tuxtakuziyevich, R. A., & Boqijonovich, I. U. (2016). Substantiating theoretically the parameters of the blade in-built in the drum group of shelling installation. European science review, (5-6), 193-195.
10. Imomqulov, U. B., Imomov, M. H., Akbaraliyev, X. X., Nabijonov, U. A., & Mirzaabdullayev, M. M. Substantiation Angle of Incidence of the Device with a Changing Curvilinear Surface to the Drum. International Journal on Integrated Education, 3(12), 481-483.
11. Имомқулов, У. Б. (2017). УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ДРАЖИРУЮЩЕГО УСТРОЙСТВА ДЛЯ СЕМЯН СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР. In Научно-практические пути повышения экологической устойчивости и социально-экономическое обеспечение сельскохозяйственного производства (pp. 1221-1224).

УДК 631.362.022

QISHLOQ XO‘JALIGI EKINLARI DONINI AJRATADIGAN QURILMADA BOSHOQLI VA DUKKAKLI EKINLAR POYALARINING QAMRAB OLINISH JARAYONINI TADQIQ ETISH

Egamnazarov G‘ayrat G‘aybullayevich
dotsent, Jizzax politexnika instituti, tel: +998973252090,
E-mail: egamnazarov1974@mail.ru

Pardayev Obid Raximboboyevich
dotsent, Jizzax politexnika instituti, tel: +998993964303,
E-mail: pardayevobid143@gmail.com

Achilov Elyor Temirovich
assistent, Jizzax politexnika instituti, tel: +998901049332,
E-mail: achiloveyor0612@gmail.com

Annatsiya. Qishloq xo'jaligi ekinlari donini ajratadigan qurilmada boshqoli va dukkakli ekinlar poyalarining qamrab olinish jarayonini tadqiq etish natijalari keltirilgan. Boshqoli va dukkakli ekinlar poyalarini savag'ich bilan qamrab olinib, donni boshog'i va dukkaklaridan ajratishga olib kirish uchun qamrash burchagining maksimal qiymati 79^0 bo'lishi kerak ekan.

Аннотация. В статье приведены результаты исследования процесса покрытия стеблей злаковых и бобовых культур в устройстве для отделения зерна от сельскохозяйственных культур. Максимальный угол охвата должен быть 79^0 , чтобы венчиком охватывал стебли злаковых и бобовых и позволял зерну отделиться от стеблей и бобовых.

Abstract. The article presents the results of a study of the process of covering the stems of cereals and legumes in a device for separating grain from crops. The maximum wrapping angle should be 79^0 so that the whisk covers the stalks of cereals and legumes and allows the grain to separate from the stalks and legumes.

Kalit so'zlar. Qurilma, boshqoq, dukkak, urug', uzunlik, qakinlik, nov, burchak, kuch, qishloq xo'jaligi ekinlari urug'i.

Ключевые слова. Устройство, колос, боб, зерно, длина, толщина, сорт, урл, сила, семена сельскохозяйственных культур.

Key words. Device, ear, bean, grain, length, thickness, wheat, coal, beat, crop seeds.

Kirish

Ma'lumki, keyingi yillarda hukumatimiz tomonidan paxta ekiladigan maydonini qisqartirish, bo'shagan yerlarda kartoshka, sabzavot-poliz, ozuqa va tuproq ubumdorligini yaxshilaydigan ekinlar, jumladan, qishloq xo'jaligi ekinlar yetishtirishni ko'paytirishga alohida e'tibor qaratilmoqda.

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017-yil 14-martdagi PQ-2832-sonli "2017-2021-yillarda respublikada boshqoli va dukkakli ekinlar o'stirishni tashkil etish chora-tadbirlari" bo'yicha muhim vazifalar belgilab berilgan [1]. Bundan tashqari, mazkur qarorga asosan qishloq xo'jaligi ekinini yetishtirish agrotexnologiyasini takomillashtirish, ilg'or fan-texnika yutuqlarini joriy etish hamda undan yuqori hosil olishga erishish birinchi darajali vazifa etib belgilab qo'yilgan.

Hozirgi kunda dehqon va fermer xo'jaliklarida qishloq xo'jaligi ekinlari donini boshog'i va dukkaklaridan ajratib oladigan qurilma mavjud emas. Shuning uchun dehqon va fermer xo'jaliklari qishloq xo'jaligi ekinlari donini boshog'i va dukkaklaridan ajratib olish uchun ilmiy asoslangan parametrlarga ega bo'lmagan qo'lbola qurilmalardan foydalanishga majbur bo'lishayapti. Shundan kelib chiqib, dehqon va fermer xo'jaliklari uchun qishloq xo'jaligi ekinlari donini boshog'i va dukkaklaridan ajratib oladigan tuzilishi jihatdan sodda, energiya va resurstejamkor qurilmani ishlab chiqish hamda parametrlarini asoslash katta ahamiyatga ega.

Yuqorida ta'kidlanganlardan kelib chiqib, keying yillarda Qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash ilmiy-tadqiqot instituti bilan Jizzax politexnika instituti o'rtasida olib borilgan hamkorlikdagi ilmiy-tadqiqot ishlari natijasida qishloq xo'jaligi ekinlari donini boshog'i va dukkaklaridan ajratib oladigan qurilma ishlab chiqildi [2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12]. Ushbu qurilmada qishloq xo'jaligi ekinlari donini boshog'i va dukkaklaridan agrotexnik talablar darajasida ajratib olish uchun valga vintsimon shaklda mahkamlangan savag'ich boshqoli va dukkakli ekinlar poyalarini qamrab olinishi muhim ahamiyatga ega.

Tadqiqot maqsadi

Qishloq xo‘jaligi ekinlari donini ajratadigan qurilmada boshqoli va dukkakli ekinlar poyalarining qamrab olinish jarayonini hamda uning burchagini nazariy asoslash.

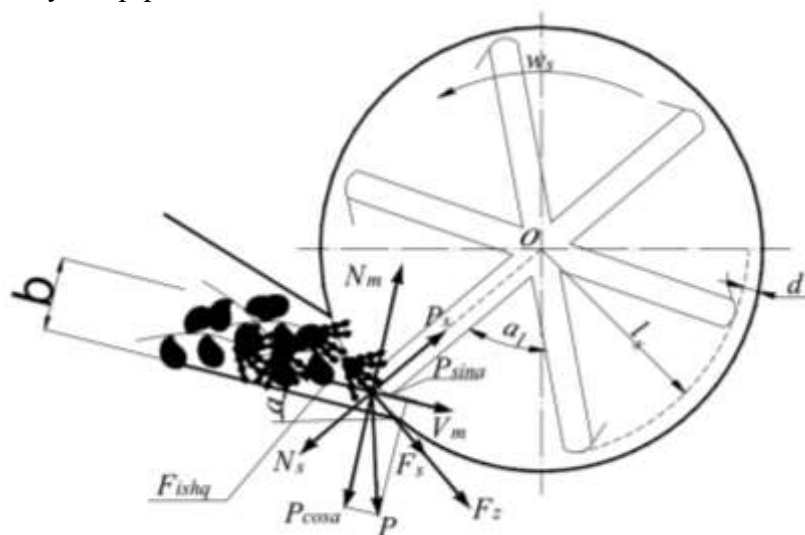
Tadqiqot usullari va materiallari

Qishloq xo‘jaligi ekinlari donini ajratadigan qurilmada boshqoli va dukkakli ekinlar poyalarining qamrab olinish jarayonini nazariy tadqiqi nazariy mexanikaning qonun va qoidalaridan foydalanilgan holda, matematik tahlil asosida o‘tkazildi.

Tadqiqot natijalari va ularning muhokamasi

Boshqoli va dukkakli ekinlar poyalari nov orqali silindrga kelib tushgan vaqtda valga vintsimon mahkamlangan savag‘ichlar bilan o‘zaro ta‘sirida bo‘ladi. Natijada, savag‘ich boshqoli va dukkakli ekinlar poyalarini qamrab olishi, silindrning ichiga tortish bilan birga, boshqoq va dukkaklardan donlarni ajratib olinish uchun ham hizmat qiladi.

Ushbu jarayonni yanada mohiyatini ochish uchun nov orqali silindrga uzatilayotgan vaqtda boshqoli va dukkakli ekinlar poyalarining massasiga ta‘sir etuvchi kuchlarning o‘zaro munosabatini nazariy tadqiq etib o‘tamiz.



1–rasm. Savag‘ich boshqoli va dukkakli ekinlar poyalarini qamrab olinish jarayonida unga ta‘sir etuvchi kuchlar sxemasi

Silindrga nov orqali α burchak ostida uzatilayotgan b qalinlikdagi boshqoli va dukkakli ekinlar poyalari uning ichki sirti va savag‘ich orasidagi d tirqishdan kirish paytida savag‘ichlar tomonidan F_z kuch bilan ta‘sir etib, uni nov tomon siqadi. Shundan keyin, boshqoli va dukkakli ekinlar poyalari novga og‘irlik kuchi P va nov sirtining unga aks ta‘sir etuvchi N_m hamda boshqoli va dukkakli ekinlar poyalarining nov sirtidagi ishqalanish kuchi vujudga keladi. Shuningdek, boshqoli va dukkakli ekinlar poyalari savag‘ichlar bilan qamrab olinganda P_s kuch bilan siqilganda uning savag‘ich sirtiga aks ta‘sir kuchi N_s va silindr ichki sirtining ishqalanish kuchi F_s paydo bo‘ladi.

Rasmda tasvirlangan savag‘ich boshqoli va dukkakli ekinlar poyalarini qamrab olinish jarayonida unga ta‘sir etuvchi kuchlar sxemasiga asosan, boshqoli va dukkakli ekinlar poyalar massasining silindr ichiga kirishi uchun quyidagi shart bajarilishi kerak

$$F_s \cos(\alpha_1 - \alpha) + P \sin \alpha \geq F_{ishq}, \quad (1)$$

bunda α_1 – savag‘ichning boshqoli va dukkakli ekinlar poyalarini qamrab olish

burchagi, grad.

Rasmdagi sxemaga asosan ishqalanish kuchi quyidagiga teng bo‘ladi

$$F_{ishq} = f N_m = f [P \cos \alpha + F_S \sin(\alpha_1 - \alpha)]. \quad (2)$$

bunda f – boshqoli va dukkakli ekinlar poyalarining novdagi sirpanish ishqalanish koeffitsienti.

Agar $F_S = f_1 N_S$, $N_S = P_S$, $P = mg$ эканligini va (2) ifodani hisobga olsak, u holda (1) shart quyidagicha ko‘rinishga ega bo‘ladi

$$f_1 P_S \cos(\alpha_1 - \alpha) + mg \sin \alpha \geq f [mg \cos \alpha + f_1 P_S \sin(\alpha_1 - \alpha)]. \quad (3)$$

bunda g – erkin tushish tezlanish, m/s^2 ;

m – boshqoli va dukkakli ekinlar poyalarining massasi, kg;

f – boshqoli va dukkakli ekinlar poyalarining savag‘ich orasidagi sirpanish ishqalanish koeffitsienti.

(3) ifodani mos ravishda hadlar bo‘yicha hadlarga guruhlab olib quyidagi ifodani hosil qilamiz

$$f_1 P_S [\cos(\alpha_1 - \alpha) - f \sin(\alpha_1 - \alpha)] \geq mg (f \cos \alpha - \sin \alpha). \quad (4)$$

yoki

$$f_1 P_S [\cos(\alpha_1 - \alpha) - f \sin(\alpha_1 - \alpha)] + mg (\sin \alpha - f \cos \alpha) \geq 0. \quad (5)$$

(5) ifodaning tahlili shuni ko‘rsatadiki, Ushbu shart bajarilishida hususiy xol uchun quyidagi shartlar bajarilishi kerak

$$\begin{cases} \cos(\alpha_1 - \alpha) - f \sin(\alpha_1 - \alpha) \geq 0; \\ \sin \alpha - f \cos \alpha \geq 0. \end{cases} \quad (6)$$

(6) ifodaga ayrim matematik o‘zgartirishlar kiritilib quyidagi ko‘rinishga keltiramiz:

$$\begin{cases} \frac{1}{\sqrt{1+f^2}} \cos(\alpha_1 - \alpha) - \frac{f}{\sqrt{1+f^2}} \sin(\alpha_1 - \alpha) \geq 0; \\ \frac{1}{\sqrt{1+f^2}} \sin \alpha - \frac{f}{\sqrt{1+f^2}} \cos \alpha \geq 0. \end{cases} \quad (7)$$

yoki,

$$\begin{cases} \cos((\alpha_1 - \alpha) + \arccos \frac{1}{\sqrt{1+f^2}}) \geq 0; \\ \cos(\alpha + \arccos \frac{f}{\sqrt{1+f^2}}) \leq 0. \end{cases} \quad (8)$$

(8) ifodani o‘zgartirishlar kiritgan holda, quyidagi yechimga kelamiz

$$\begin{cases} -\frac{\pi}{2} \leq \alpha_1 - \alpha + \arccos \frac{1}{\sqrt{1+f^2}} \leq \frac{\pi}{2}; \\ \frac{\pi}{2} \leq \alpha + \arccos \frac{f}{\sqrt{1+f^2}} \leq \frac{3\pi}{2}. \end{cases} \quad (9)$$

yoki,

$$\begin{cases} -\frac{\pi}{2} + \alpha - \arccos \frac{1}{\sqrt{1+f^2}} \leq \alpha_1 \leq \frac{\pi}{2} + \alpha - \arccos \frac{1}{\sqrt{1+f^2}}; \\ \frac{\pi}{2} - \arccos \frac{f}{\sqrt{1+f^2}} \leq \alpha \leq \frac{3\pi}{2} - \arccos \frac{f}{\sqrt{1+f^2}}. \end{cases} \quad (10)$$

Agar $f=0,66$ ga teng bo'lsa,

$$\begin{cases} \arccos \frac{1}{\sqrt{1+f^2}} \approx \frac{\pi}{4}; \\ \arccos \frac{f}{\sqrt{1+f^2}} \approx \frac{\pi}{3}. \end{cases}$$

ga ega bo'lamiz.

Bu qiymatni (10) ifodadagi ikkinchi tengsizligidan α ning qiymati $\frac{\pi}{6} \leq \alpha \leq \frac{7\pi}{6}$ ga tengligi kelib chiqadi. Boshqoli va dukkakli ekinlar poyalarining fizik-mexanik xossasiga asosan, uning ishqalanish koeffisienti $\alpha=34^0$ ya'ni $\alpha = \frac{17\pi}{90}$ qiymati yuqoridagi oraliqqa mos keladi.

$\alpha = \frac{17\pi}{90}$ qiymatni (10) ifodaning birinchi tengsizligiga qo'yib quyidagiga ega bo'lamiz

$$\begin{aligned} -\frac{\pi}{2} + \frac{17\pi}{90} - \frac{\pi}{4} \leq \alpha_1 \leq \frac{\pi}{2} + \frac{17\pi}{90} - \frac{\pi}{4}, \\ -\frac{101\pi}{180} \leq \alpha_1 \leq \frac{79\pi}{180} \end{aligned}$$

yoki

$$-101^0 \leq \alpha_1 \leq 79^0. \quad (11)$$

Ushbu qiymatga ko'ra, boshqoli va dukkakli ekinlar poyalarini savag'ich bilan qamrab olinib, donni boshog'i va dukkaklaridan ajratishga olib kirish uchun qamrash burchagining maksimal qiymati 79^0 bo'lishi kerak ekan.

Xulosa

Boshqoli va dukkakli ekinlar poyalarini savag'ich bilan qamrab olinib, donni boshog'i va dukkaklaridan ajratishga olib kirish uchun qamrash burchagi qishloq xo'jaligi ekinlarining fizik-mexanik xossasi va uzatish novining qiyalik burchagiga bog'liq bo'lib, ushbu parametrlarni o'zgartirish orqali texnologik jarayonni boshqarish mumkin.

ADABIYOTLAR

1. 2017 yil 14 martdagi PQ-2832-sonli "2017-2021 yillarda respublikada boshqoli va

dukkakli ekinlar o‘stirishni tashkil etish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining qarori.

2. Шасталка селекционная ШС-0,1 и шасталки селекционно-семеноводческая ШСС-0,5 [Текст] // Руководство по механизации селекционно-семеноводческих процессов. –М.:ВИМ, 1978. – С. 108-113.

3. Патент №1250209. Устройство для удаления околоплодника у семян/ П.А.Хегай и др. // Бюл. –№30. –1986.

4. Rosaboev A., Egamnazarov G., Qo‘uchiyev O., Pardayev O. Qishloq xo‘jalik ekinlarining urug‘ini ajratadigan qurilma// Iqtisodiy tarmoqlar rivojlanishini ta‘minlovchi fan, ta‘lim hamda modernizatsiyalashgan energiya va resurstejamkor texnologiyalar, texnika vositalari: muammolar, yechimlar, istiqbollar: Respublika ilmiy-texnik anjumani materiallari – Jizzax, 2016. – В. 144-146.

5. Росабоев А.Т., Эгамназаров Г.Г., Йулдошев О.К., Пардаев О.Р. Устройство для отделения семян сельскохозяйственных культур // Молодой учёный. Международный научный журнал. – Москва, 2016. – №7.2 (111.2). – С. 70-72.

6. Rosaboev A.T, Pardayev O.R. Qishloq xo‘jalik ekinlarining urug‘ini ajratadigan qurilmani takomillashtirish// Agro Ilm. – Toshkent, 2017. – № 5.– В. 97.

7. Pardayev O.R. Urug‘larni boshog‘i va poyasidan ajratadigan qurilmani ishlab chiqish natijasi // Zamonaviy tadqiqotlar, innovatsiyalar, texnika va texnologiyalarning dolzarb muommolari va rivojlanish tendensiyalari: Respublika ilmiy-texnik anjumani materiallari – Jizzax, 2018. – В. 86-88.

8. Rosaboev A.T, Pardayev O.R. Urug‘larni boshog‘i va poyasidan ajratadigan qurilmani ishlab chiqish natijasi // Oliy ta‘lim tizimida ta‘lim sifati va ilmiy-tadqiqot ishlarini rivojlantirish istiqbollari: Respublika miqyosida ilmiy-amaliy anjumani materiallar to‘plami. – Namangan, 2020. – В. 190-192.

9. Rosaboev A.T, Pardayev O.R. Dukkakli ekinlar urug‘chiligini rivojlantirish istiqbollari // O‘zbekiston Respublikasi boshqoli don, noan‘anaviy va moyli hamda ozuqa ekinlarini innovatsion texnologiyalar asosida yetishtirish istiqbollari: Respublika miqyosida ilmiy-amaliy anjumani materiallar to‘plami. – Andijon, 2020. – В. 133-136.

10. Росабоев А., Пардаев О., Махмудов Н.М. Дуккакли экинлар уруғчилигини ривожлантириш учун энергия ва ресурстежамкор қурилмалар // Эффективность применения инновационных технологий и техники в сельском и водном хозяйстве: Материалы Международной научно-практической онлайн-конференции. – Бухоро, 2020. – С. 75-78.

11. Tuxtakuziyevich, R. A., & Boqijonovich, I. U. (2016). Substantiating theoretically the parameters of the blade in-built in the drum group of shelling installation. European science review, (5-6), 193-195.

12. Imomqulov, U. B., Imomov, M. H., Akbaraliyev, X. X., Nabijonov, U. A., & Mirzaabdullayev, M. M. Substantiation Angle of Incidence of the Device with a Changing Curvilinear Surface to the Drum. International Journal on Integrated Education, 3(12), 481-483.

UDK 656.183; 625.885

NAMANGAN SHAHRIDA VELOYO‘LAK TASHKIL ETISHNING SAMARASI

Normirzaev Abdukayum Raximberdiyevich
NamMQI, t.f.n, dots., tel.: +998913624409, E-mail: nabducaum@mail.ru

To‘xtaboev Mirzoxid Akhmadjanovich
NamMQI, dotsent, tel.: +998977600462, E-mail: mirzoxidt_2011@mail.ru

Raxmonov Baxtiyor Dilmurod o‘g‘li
NamMQI, magistrant, tel.: +998975727878

Аннотация. Мақоллада Наманган shahri va jahondagi velosiped yo‘laklarini rivojlanishi ko‘rib chiqilgan, jumladan, Namanganning aniq bir uchastkasida velomarshrutlarni birlashtirish loyihasi tahlil etilgan.

Rivojlangan mamlakatlarning tajribalariga asoslanib, veloyo‘laklardan foydalanish va uni tashkil etish, shu bilan birga shahar uchun velosiped yo‘laklarini joylashtirish turlari va infrastrukturaviy xossalari ko‘rib chiqilgan. Muammoning kutilayotgan yechimlari: veloyo‘laklarni tashkil etilsa odamlar sog‘ligi va atrof-muhitga transportning salbiy ta‘sirini kamaytirish evaziga shaharda hayot uchun qulay sharoitlarini yaratish ta‘minlanadi.

Аннотация. В статье рассматривается развития велосипедных дорог в Намангане и в мире, а также проектирования на конкретном участке соединения веломаршрутов Намангана.

Рассматривается опыт использования и ввода велодорожек на основе опыта развитых стран, а также типы расположения велосипедных дорожек и инфраструктурные особенности для города. Возможные решения проблемы: инструменты превращения городов удобные для жизни может стать более безопасным и «зеленым» городом за счет снижения негативного влияния транспорта на здоровье людей и окружающую среду.

Abstract: The article discusses development of cycling roads in Namangan and in the world, as well as designing a specific section of connection of Namangan cycling routes.

The experience of using and introducing bike paths based on experience of developed countries, as well as types of location of bike paths and infrastructural features for city are considered. Possible solutions to the problem: tools for making cities livable can become a safer and “greener” city by reducing negative impact of transport on human health and environment.

Kalit so‘zlar: velosiped yo‘lakchasi, harakat intensivligi, loyihalash, harakatchanlik, yo‘l bo‘lagi, qatnov qismi kengligi.

Ключевые слова: велосипедная дорожка, интенсивность движения, мобильность, проезжая часть, ширина полосы.

Key words: cycle path, traffic intensity, mobility, roadway, lane width.

Kirish

Rivojlanib borayotgan hozirgi jahon mamlakatlarida odamlar ko‘proq shaxsiy transport vositalariga e‘tibor bermoqdalar. Aksariyat odamlar esa oddiy va arzonroq bo‘lgan harakat vositalarini afzal ko‘rishadi: jamoat transporti, karshering, taksi. Shu bilan birga shaharlarda velosiped infrastrukturasi ham faol rivojlanib bormoqda. Bundan tashqari, velosiped va samokatlarni kunlik harakatlanishning qulay vositalari bo‘lib bormoqda. Katta shaharlarda velosipeddan foydalanishda uni ijaraga berish kelayotgan mehmon va turistlarni o‘ziga jalb etib kam xarajat qilib shahar bilan tanishish imkonini berishi mumkin [1,2,3].

Tiklanmaydigan energiyadan foydalanadigan avtomobillar va boshqa turdagi shahar transporti vositalari sonining ortishi bilan shunday muammolar paydo bo‘ladiki, transport tarmog‘ida tirbandlik yuzaga kelib harakatlanish xavfsizligi yomonlashadi, atrof-muhit ifloslanishi ortadi, avtomobil transport shovqini va boshqalar insonlarga salbiy ta‘sir qiladi [4,5].

Katta shahar aholisining harakatchanligini oshirishni bir necha yo‘nalishlarda ko‘rib chiqish mumkin. Shahar ichida yangi yo‘llarni qurish yoki mavjudlarini kengaytirish yo‘llarda yuzaga kelayotgan tirbandliklar yechimini topishga imkon bermaydi. Chunki bunday yo‘llarda

ko‘proq avtomobillar harakatlanishiga jalb qiladi va tirbandliklar yanada ortib boradi. Haydovchilarni mavjud tiqilinchlar va yo‘ldagi qiyinchiliklar haqida o‘z vaqtida axborot olib turishlari uchun yo‘llarda maxsus elektron ekranlar, tirbandliklar va yo‘llarni aylanib o‘tish haqida real vaqtdagi radio va internet xabarlardan foydalaniladi. Bu faqatgina haydovchilarni tirbandlik va yo‘l sharoiti haqida ogohlantirib qisman vaziyatni yengillashtiradi. Ammo tirbandlik masalasini hal etmaydi [4,6,7].

Bir qator shaharlarda qo‘llaniladigan tirbandlikni oldini olishning samarali usullariga markazga kirishni ta‘qiqlash yoki cheklash, hududda avtoturargoh (parkovka)ni ta‘qiqlash yoki pullik avtoturargohlarni tashkil etishlar kiradi. Turli mamlakatlarda keng tarqalgan amaliyot jamoat transporti uchun alohida harakatlanish bo‘lagini ajratish. Harakatlanish uchun ta‘qiqlovchi yoki cheklovchi tadbirlar alternativ takliflar bilan to‘ldirilishi lozim. Jumladan, jamoat transportini rivojlantirish, uning harakat tezligini oshirish [4,7,8,9].

Rivojlangan shahar markazlariga avtomobillar kirish ta‘qiqlangan hollarda faqatgina jamoat transportida yurish yo‘lga qo‘yilgan. Ayniqsa, velotransportdan foydalanish darajasi yuqori. Katta megapolislarda velosipedning shahar transportidagi o‘rni va ahamiyati turli shaharlarda ularning velotransport infrastrukturasi va shahar madaniyatini rivojlanishiga qarab o‘zgarib turadi [4,10,11].

Velosipeddan foydalanishdan maqsad shahardagi tiqilinch va tirbandlikka qarshi kurash, shahar ekologiyasi holatini yaxshilash, jismoniy chiniqish evaziga aholi sog‘ligini yaxshilash. Ayrim shaharlarda velosipeddan faqatgina dam olish va sayr qilish uchun foydalaniladi. Boshqa shaharlarda esa jismoniy faollikni oshirish maqsadida velosipedda harakatlanishdan boshlab asta-sekin ishga borish va ish yuzasidan ko‘chishlarga qaratilgan rivojlanishga yo‘naltirilgan [2,4,12,13,14].

Havoning ifloslanishini oldini olish uchun bir qator shaharlarda kechiktirib bo‘lmaydigan choralar ko‘rilgan. Pekinda avtomobillarni saqlashga qo‘yish, yangi avtomobillarga raqam berish, haydovchilik guvohnomalari berishni cheklash va bir vaqtning o‘zida jamoat transportini rivojlantirish uchun pul qo‘yish kabi choralar ko‘rilgan. Shahar hokimiyati tomonidan va avtomobil yo‘llarini qisqartirish hisobiga barcha veloyo‘laklarni tiklash to‘g‘risida qarorlar qabul qilingan [2,4,10]. yevropaning ko‘plab shaharlarida velosiped avvaldan jamoat transportining alternativi bo‘lib kelgan, infrastrukturasi ham rivojlangan.

O‘zbekistonning aholisi jadal sur‘atlarda o‘smoqda, shunga mutanosib ravishda shahar yo‘llari ham kengayib, yangi veloyo‘laklarni qurish shahardagi tiqilinch va tirbandlikni kamaytirishning samarali usullaridan biri bo‘lib qolmoqda. Shuni ta‘kidlash kerakki, veloyo‘laklar va unda harakatlanish amalda Respublikamizning barcha katta shaharlarida rivojlanib, o‘sib bormoqda [1,3].

Namanganda ham velosiped yo‘laklarini qurish va undan foydalanish rivojlanmoqda, ammo hozirgi kunda shahar transport tizimining harakat vositalari asosiy qismini tashkil etmaydi. 2018 yilda veloyo‘laklar 16,7 km tashkil etgan bo‘lib, 2022-2026 yillarga 78,7 km yangi yo‘laklarni qurish rejalashtirilgan (1-rasm).

Xaritadan ko‘rish mumkinki, velosiped yo‘laklari uzlukli va atigi ayrim uchastkalardagina bor. So‘nggi yillarda Namangan shahrining aholisi soni tez sur‘atlar bilan o‘smoqda. Shuning uchun, harakatlanishning adekvat yo‘nalishlarini yaratish uchun shahar bo‘ylab yo‘lovchilar va avtomobillar harakatlanish yo‘lagini minimal kesib o‘tish bilan to‘g‘ridan-to‘g‘ri sayohat qilish imkoni bo‘ladigan yangi velosiped yo‘laklarini tashkil etish lozim.



1-rasm. Namangandagi veloyo‘laklarning uzunligi
Qizil – mavjud; ko‘k – qurish rejalashtirilgan

Velosiped shahar bo‘ylab o‘rtacha 15-17 km/soat tezlik bilan harakatlanadi va har qanday tirbandlik va tiqilinchdan o‘ta olish imkoniga ega. Xuddi shu hududda avtomobilning o‘rtacha tezligi 25–30 km/soatni tashkil etib, “tig‘iz payt”da bu qiymat atigi 13–15 km/soatni tashkil qiladi. Demak, velosiped avtomobillarning “tig‘iz payt”vaqtida sezilarli katta ahamiyatga ega. “Eshikdan-eshikkacha” yo‘nalishlarda kunning istalgan vaqtida samarasi yuqori. Velosiped yo‘lining tirbandligini oldini olish nuqtai-nazaridan ahamiyatli bo‘lib, uni to‘htash joylarini tashkil etish avtomobilnikiga qaraganda bir necha barobar kam joyni egallaydi. Ekologik jihatdan ham velosiped shahar atrof-muhitga zaharli gazlar chiqindilarini chiqarmasligi avtomobilga nisbatan ustunlikka ega. Bundan tashqari jismoniy faol harakat qilish tibbiy jihatdan sog‘likni mustahkamlashda muhim ahamiyatga egadir [10,13,14].

Kelgusida Namangan shahrining yangi ko‘rinishdagi harakatlanish tizimini shakllantirish vazifasi turibdi. Bunda rivojlangan tez yurar avtobus yo‘nalishlari, integratsiyalashgan transport uzeli va to‘xtash joylari, shu jumladan piyodalarni va velosipedchilarni qulay harakatlanishi uchun mo‘ljallangan yangi infrastrukturalar eng asosiy bo‘lishi kerak. Shuning uchun Namangan shahrining harakatchanligini samarali boshqarishga imkon beruvchi, jumladan yevropaning ko‘plab shaharlarida yaxshi tavsiya etilgan kabi shaharni loyihalashning yangi metodlari asosida oraliq yondashishlardan foydalanish zarur.

Barqaror harakatchanlik masalasi rivojlanayotgan shahar uchun shu qadar muhim ahamiyatga egaki, barcha uni tashkil etuvchilar va bog‘liqliklardagi masalalarda chuqur va kompleks tadqiqotlar olib borishni taqozo etadi. Shaharning barqaror harakatchanlik rejasining maqsadiga erishi uchun harakatlanishning asosiy yo‘nalishlari sifatida quyidagilarni keltirish mumkin:

- insonlar va atrof-muhitga transportning salbiy ta‘sirini kamaytirish hisobiga havfsizroq va toza shahar hududini rivojlantirish;
- shahar ob'ektlarini, shu jumladan ish yoki o‘qish joylarini oqilona joylashtirish hisobiga foydalanish imkoniyatini yaxshilash;
- shaharda sayohat qilish uchun jozibador qiladigan aloqa tezligini va jamoat transportining qulaylik darajasini oshirish;
- piyoda va velosipedda qulay harakatlanish uchun sharoit yaratish;

- turar-joy va jamoat joylarini shaxsiy avtomashinalarning haddan tashqari ko'p bo'lishidan himoya qilish;

- harakatchanligi cheklangan shaxslarning manfaatlarini hisobga olish;

- shaharning barcha aholisi salomatligini saqlashga bevosita hissa qo'shadigan transport va ekologik xavfsizlikni ta'minlash.

Namangan shahrini yashash uchun qulay shaharga aylantirish vositalari transportning inson salomatligi va atrof-muhitga salbiy ta'sirini kamaytirish orqali xavfsizroq va "yashil" shaharga aylanishi mumkin, agar:

- shaharning asosiy ko'chalarini bo'ylab harakatlanishda birinchi o'ringa qo'ygan holda avtobuslar harakati tezligini sezilarli darajada oshirish;

- shaharlararo sayohatlarda shaxsiy avtomobillardan foydalanishni cheklash bo'yicha qat'iy va izchil siyosat olib borish;

- shahar aholisining muqobil transport vositalarining salomatlik va atrof-muhitga foydalari haqida xabardorligini oshirish;

- shahar markazidagi avtoturargohlarni boshqarishni optimallashtirish, ulardan foydalanishni bosqichma-bosqich pullik asosga o'tkazish;

- shaharda shovqin darajasi past bo'lgan va transportdan chiqadigan ifloslantiruvchi moddalar chiqindilari bo'lgan hududlarni yaratish;

- aholiga "yashil" haydash ko'nikmalarini shakllantirish va "ekologik toza" transport xulq-atvorini targ'ib qilish.

Shahrimizni piyoda va velosipedda yurish uchun qulay qilish uchun quyidagilar zarur:

- avtomobilsiz harakatlanishni rag'batlantirish, masalan, aholiga pullik xizmatlar ko'rsatuvchi do'konlar va boshqa ob'ektlarda chegirmalar bilan velosiped haydashni rag'batlantirish;

- maktabgacha xavfsiz yo'llarni yaratish kampaniyasini boshlash va qo'llab-quvvatlash;

- bosqichma-bosqich piyoda va velosipedda harakatlanish uchun xavfsiz va qulay infratuzilmani, shu jumladan yo'llardan va piyodalar yo'laklaridan ajratilgan veloyo'laklarni yaratish;

- muntazam ravishda velosportni targ'ib qilish bo'yicha axborot kampaniyalarini o'tkazish, barqaror harakatlanish sohasidagi tashabbuslarni qo'llab-quvvatlash bo'yicha velosportlar va boshqa tadbirlarni tashkil etish.

Namangan shahrining A.Navoiy ko'chasi bo'ylab [5,10] manbalarda keltirilgan tadqiqotlarning mualliflari tomonidan tez yurar avtobus yo'li loyihasi tashkil etilgan (2-rasm). Bu shahardagi tez yurar yo'lovchi avtobusining harakatlanishi, jadvali va shahar ko'chalarida yo'lovchilarni to'liq tashishni ta'minlaydi. Ammo, bunda velosiped yo'laklarini qurish loyihasi nazarda tutilmagan.

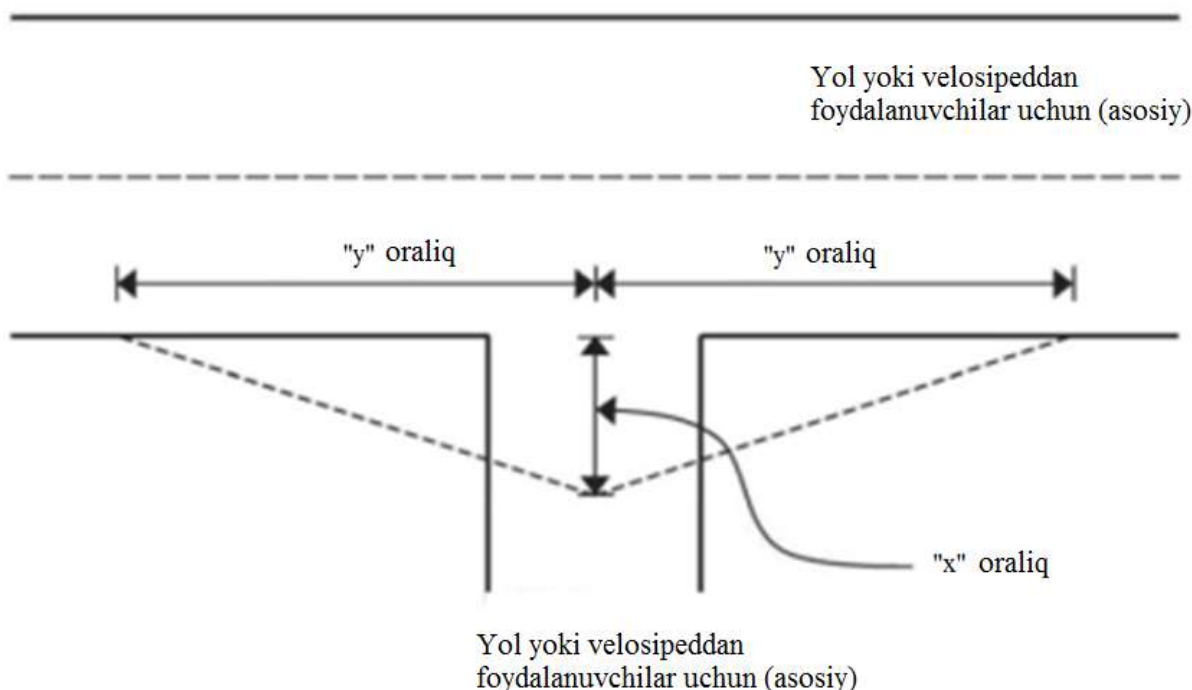
Loyihalananayotgan velosiped yo'lasi sifatida A.Navoiy ko'chasidagi Chorsu bekatidan A.Temur qo'chasida joylashgan temir yo'l bekatigacha bo'lgan mavjud yo'l uchastkasi bo'ylab tanlab olindi. 2-rasmdan ko'rish mumkinki, shahar markazidagi A.Navoiy ko'chasi bo'ylab o'tgan yo'nalishlar o'ta tig'iz harakatlanadi va juda ko'plab turli darajadagi ko'chalar bilan kesishgan. Ko'chani ikki tomonida turli tashkilotlar, maktab, bank, park, bozor va boshqalar zich joylashgan. Shu bois, qurilishi ko'zlanayotgan veloyo'lakni ko'chani bir tomonida rejalashtirish tavsiya etiladi. Velosiped yo'lagini qurish bir qator talablarni qo'yadi.

Velosipedda harakatlanuvchilarga qo'yiladigan talablar: o'tish joylari va kutish yo'laklaridagi velosipedchilar uchun "x" va "y" to'xtash ko'rinishi masofalari bilan ko'rish maydoni ta'minlanishi kerak (3-rasm). Velosipedchilar uchun "x" va "y" ni kesib o'tishdan oldin tavsiya etilgan ko'rish masofasi 4,0 m tashkil etib velosipedchining sekinlashishi uchun yetarli

masofani ta'minlaydi. Qiyin vaziyatlarda "x" va "y" masofalar eng kichik qiymat - 2,5 m gacha qisqartirilishi mumkin. Velosipedchilar uchun ko'rish maydoni 0,2 m dan 2,0 m gacha bo'lgan balandlik oralig'ida olinishi kerak. Kerakli ko'rish masofalariga erishish qiyin bo'lgan uchastkalarda velosiped yo'lida harakat tezligini kamaytirish choralarini ko'rish kerak [5,10,15,16].



2-rasm. Namangan shahrining A.Navoiy ko'chasi bo'ylab o'tadigan tezyurar avtobus yo'li loyihasi



3-rasm. Velosiped o'tish joylari uchun ko'rish uchburchagining sxemasi

Yo'l yoqasida bir tomonlama velosiped harakatlanishini tashkil etishda quyidagilarni e'tiborga olish lozim:

- velosipedchilarning qatnov qismida harakatlanayotganda maksimal tezlikni 30 km/soat bilan cheklash. Agar kerak bo'lsa, harakat tezligini kamaytirish;
- qatnov qismi bilan birlashtirilgan velosiped yo'laklari ajratilganda, qatnov qismida avtomobillar harakatlanishi uchun, qoida tariqasida, kengligi 3,50 m, kamida 3,00 m bo'lgan yo'lak bo'lishi kerak va avtobuslar harakati uchun u kamida 3,50 m olinishi kerak;
- yo'lning qatnov qismi bilan birlashgan yo'laklarning kengligi 1,50 m bo'lishi tavsiya

etiladi. Ikki qatorli ko'chalarda qolgan qatnov qismining kengligi avtomobillar uchrashganda o'tishi uchun kamida 4,50 m bo'lishi kerak.

Yo'ning qatnov qismidan ajratilgan velosiped yo'laklari transport vositalari harakatining intensivligi 1000 kelt.birlik / soat dan ortiq, shuningdek, velosiped harakatining intensivligi 250 velosiped / soatdan ortiq bo'lganda quriladi.

Yo'ning qatnov qismidan ajratilgan velosiped yo'laklarining kengligi velosipedda harakatlanish intensivligiga qarab belgilanadi. Alohida velosiped yo'lining minimal kengligi: bir tomonlama harakat uchun - kamida 1,5 m, ikki tomonlama harakat uchun - kamida 2,0 m bo'lishi kerak.

Velosipeddan transport vositasi sifatida foydalanishni rag'batlantirish va joriy etish chora-tadbirlari ekologik muammolarni kamaytirish va ularning aholi uchun salbiy oqibatlarining oldini olishni ta'minlaydi. Bu amaliyot atmosfera havosining ifloslanishi muammosini kamaytirish va sog'lom turmush tarzini targ'ib qilishning asosiy omillaridan biridir. Bundan tashqari, velosportni ommalashtirish yangi iqtisodiy istiqbollarni ochadi [2,3,4,5]. Shuningdek, velosiped va ehtiyot qismlar ishlab chiqaruvchi korxonalar, servis markazlari va yangi ish o'rinlari yaratiladi. Shahrimizda velosipedlarni ijaraga berish xizmatlari ushbu turdagi tadbirkorlik va velosipedlardan foydalanishni rivojlantirishi kerak.

АДАБИЁТЛАР

1. Добровольская А.А. Особенности проектирования велодорожек в Санкт-Петербурге на основе анализа опыта стран балтийского региона // Системный анализ и логистика: журнал.: выпуск №4(26). – СПб.: ГУАП., 2020 – с. 122-130.

2. Нормирзаев А. Велотранспорт-экологический транспорт / Scientific and technical journal of NamIET / NamMTI ilmiy-texnika jurnali. – Наманган: НамМТИ, 2019. – 4 (3), – Б. 248-254.

3. <https://nuz.uz/obschestvo/31693-v-namangane-nachal-rabotu-velopatru-l-video.html>

4. Сагинова О.В., Завьялова Н.Б. Велосипед в транспортной системе современного мегаполиса // Российское предпринимательство. – 2018. – Том 19. – № 12. – С. 4143-4158. doi: 10.18334/rp.19.12.39663

5. Мамиров У., Тухтабаев М., Рахмонов Б. Важность развития проекта велодорожки в Намангане. Естественнонаучный журнал «Точная наука». – Кемерово, 2022. Выпуск 135, – С. 16-20. www.t-nauka.ru

6. Normirzayev A.R., Azimjanov SH.O., Yusupjonov M.O. Establishment of intercity passenger transportation system. 5-1 (84). 2021. 362-364 pg.

7. Tokhtaboyev M.A., Mekhmonaliyev I., Mamasoliyev Kh.O. (2021). Establishment of intercity transportation system. ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА В XXI ВЕКЕ. – Кемерово, 13(3), – С. 770-773.

8. Normirzayev A.R., Tukhtabayev M.A., Mamirov U.X. Implementation of innovative ideas in digitization of the transport sector in Namangan region / Scientific and technical journal of NamIET / NamMTI ilmiy-texnika jurnali. – Наманган: НамМТИ, 2021. – 6 (3), – Б. 127-132.

9. To'xtaboyev M.A., Tumanbayeva B. Chorrahadagi transport va piyoda harakatlanishini o'rganish. Транспорт и логистика: Цифровые технологии в развитии транспортно-транзитного потенциала республики: Сборник материалов Республиканской научно-технической конференции. – Тошкент: 2021. – Б. 1069-1073.

10. Солиев Х., Тухтабаев М., Турғунов З., Иномжонов Н. Организация скоростных пассажирских маршрутов. Естественнонаучный журнал «Точная наука». – Кемерово,

2022. Выпуск 135, – С. 33-37. www.t-nauka.ru

11. То‘хтабоев М.А., Мехмоналиев И.И., Вахриддинов Қ.В. Shaharlararo yuk tashish tizimini rivojlantirishning tendensiyalari. Сборник материалов международной научно-практической конференции: Инновации в машиностроении, энергосберегающие технологии и повышение эффективности использования ресурсов. – Наманган, 1-қисм, 2021. – С. 121-124.

12. Normirzaev A. et al. Light-emitting diode sources of lightning as a source of lowering costs of service and energy consumption of traffic lights, high level of traffic movement safety //Journal of Mechanical and Civil Engineering. India. – 2016. – Т. 29.

13. Tukhtabayev M.A., Nuriddinov A.D., Tumanbayeva B.I. Transport and pedestrian traffic at intersection of j.manguberdi and go‘zal narrow streets / Scientific and technical journal of NamIET / NamMTI ilmiy-texnika jurnali. – Наманган: НамМТИ, 2021. – 6 (3), – Б. 221-228.

14. То‘хтабоев М., Атаханов Х. Хакимов Р. Chorrahalaridagi tirbandlikni oldini olish. Транспорт и логистика: Цифровые технологии в развитии транспортно-транзитного потенциала республики: Сборник материалов Республиканской научно-технической конференции. – Тошкент: 2021. – Б. 1065-1069.

15. Методическое пособие. Методические рекомендации по применению свода правил «Улицы и дороги населенных пунктов». – Москва, 2017.

16. Тухтабаев М.А., Тургунов И.Б. Пробки на пересечении улиц Навои и Коканд. Естественнонаучный журнал «Точная наука». – Кемерово, 2022. Выпуск 135, – С. 11-16. www.t-nauka.ru

УДК 656.117

NAMANGAN SHAHRINING NAVOIY VA QO‘QON CHORRAHASIDAGI TIRBANDLIK

Mirzoxid To‘xtaboev Akhmadjanovich
NamMQI, dotsent, tel.: +998977600462, E-mail: mirzoxidt_2011@mail.ru

Turg‘unov Ibroxim Baxtiyor o‘g‘li
NamMQI, magistrant, tel.: +998941735900, E-mail: ibrohim1735900@gmail.com

Annotatsiya: maqolada Namangan shahrining Navoiy va Qo‘qon ko‘chalari kesishgan chorrahadagi tirbandlikning sabablarini o‘rganish, chorrahadagi transport vositalarining zichligi va yuklanganligi tahlili hamda tadqiqot natijalari keltirilgan. Navoiy va Qo‘qon ko‘chalari kesishmasidagi tirbandlikni oldini olish bo‘yicha natijalar va hulosalari keltirilgan.

Аннотация: В статье представлен анализ изучения причины пробки на пересечение улиц Навои и Коканда города Наманган, плотности и загруженности транспортных средств на перекрестках, и результаты исследований. Приведены результаты и выводы по предотвращению пробок на пересечении улиц Навои и Коканда.

Abstract: The article presents an analysis of the study causes of traffic jams at the intersection of Navoi and Kokand streets of the Namangan street, density and congestion of vehicles at intersections and research results. The results and conclusions on preventing traffic jams at the intersection of Navoi and Kokand streets are given.

Kalit so‘zlar: chorraha, transport vositasi, yuklanganlik, transport oqimi, zichlik.

Ключевые слова: перекресток, транспортное средство, загруженность,

транспортный поток, плотность.

Keywords: intersection, vehicle, workload, traffic flow, density.

Respublikamiz mustaqil avtotransport ishlab chiqarish tizimiga ega bo'lganidan so'ng hududlardagi transport miqdori aholi zichligiga mutanosib ravishda oshib bordi. Bu esa rivojlanayotgan va aholisi jadal o'sib borayotgan shaharlardagi transport harakatining murakkablashishiga olib keldi. Hozirgi kunda sanoat taraqqiyotini transport vositalarisiz tasavvur etish mushkuldir [1,2,3].

Namangan shahri ichida harakatlanuvchi jamoat transporti asosan avtobus va taksilardan iborat. Namangan shahrida 2016-2021-yillar davomida aholi soni 135 ming nafarga oshib, transport vositalari soni ushbu davr mobaynida 43 ming donaga ko'paydi. Ya'ni aholi soni 27 foizga, transport vositalari soni 155 foizga oshdi. Shaharda kuniga 3000 dan ortiq transport vositalarida 220 mingdan ziyod yo'lovchilar tashilib, shundan 90 mingdan ortiq yo'lovchilar 220 ta jamoat transporti orqali tashilamoqda [4,5].

Shaharda aholi soni va transport oqimining keskin o'sayotganligi quyidagi muammolarni hal etishni takazo qilmoqda. Yirik shaharlarda transport oqimi yuqori bo'lishi hisobiga tirbandlik vujudga keladi. Bu esa avtobuslarning belgilangan qatnov jadvalidan chiqib ketishiga, harakat intervalining buzilishiga, bekatlarda yo'lovchilarning kutib qolishiga sabab bo'ladi [6,7,8,9].

Aholining soni yil sayin oshib borayotgani sababli harakatlanayotgan avtotransport vositalarining soni ham sezilarli darajada ortib bormoqda. Tabiiyki, avtotransport vositalari sonining oshishi yo'llarda, ayniqsa, chorrahalarda katta tirbandliklarni vujudga keltirmoqda. Bunday holatlarda yangi ko'priklar va yo'l o'tkazgichlarni qurishni, yo'l belgi va sftoforlar fazasini takomillashtirish va boshqa tadbirlar hisobiga avtotransport vositalarining harakatlanishi bilan bog'liq muammolar o'z yechimini topadi. Shaharning yirik harakatlanish mavjud bo'lgan Karimov, Navoiy, Uychi, Chorsu va Sardoba kabi ko'chalar kesishmasidagi chorrahalarda avtomobillar qatnovining zichligi hamda piyodalarning serqatnovligi sababli katta tirbandlik vujudga kelib, davlat yo'l harakati xavfsizligi xizmati xodimlarining aralashuviga qaramay tirbandlik bilan bog'liq muammolar o'z yechimini topmay qolmoqda. Bunday holatda ushbu muammoni o'z vaqtida to'g'ri yechim berilishi hamda tegishli choralar amalga oshirilishi lozim.

Chorrahaldagi yo'l harakatini tashkil qilinganlik darajasi u yerdagi transport oqimining intensivligi bilan baholanadi. Tartibga solinmagan chorrahaldagi harakat yo'l belgilari va yo'l chiziqlari yordamida boshqariladi. Harakat intensivligi oshganda va aniq bir qiymatga erishganda kesishmadagi harakatni tartibga solish uchun svetofor bilan jihozlanadi [3,10,11].

Hozirgi kunda zamonaviy shaharlar va davlatlarda eng ko'p uchraydigan muammolardan biri katta shaharlardagi tirbandliklar. Sabablardan biri yo'lovchi va yuklarning bir joydan ikkinchi joyga harakati asosan, transport vositalari yordamida amalga oshirilishi, undan tashqari aholi sonining tez ortib borishidir. Bu esa o'z-o'zidan yo'llarda transport vositalari sonining ko'payishi, natijada tirbandliklar yuzaga kelishi, shaharda issiqlikning me'yoridan ortib ketishiga sabab bo'lmoqda. Bunda avtomobillarning salt ishlab yonilg'ini behuda sarflashi, atrof-muhitga chiqarilayotgan zaharli gazlarning ortishiga, odamlarning manzillariga yetib olishlarida kechikishlarni yuzaga keltiradi.

Navoiy va Qo'qon ko'chalari kesishgan chorrahada transport oqimining zichligi chorrahada kesishgan ko'chalarning o'tkazuvchaligi pasligini ko'rsatdi (1-rasm). Natijada tirbandlik yuzaga kelgan. Bu masalani yechimini topish uchun chorrahadagi transportlar va yo'lovchilar oqimini o'rganamiz. O'rganishlar natijasida muammoni yuzaga keltiruvchi sabab aniqlandi va bu masalaning maqbul yechimini topamiz.



1-rasm. Navoiy va Qo‘qon ko‘chalari kesishgan chorraha

Shahar ichida harakatlanuvchi transport vositalaring va aholi sonining juda ko‘pligi transportlar harakatining tirbandligiga sabab bo‘lgan. Chunki aholi va shunga mutanosib ravishda avtomobillar sonining oshishi yo‘lining transport o‘tkazuvchanligiga salbiy ta‘sir ko‘rsatadi. Masalaning yechimi yo‘lining qatnov qismini kengaytirish, chorrohadagi yo‘l usti ko‘priklari qurish yoki tonnellar orqali transport harakatlanishi uchun sharoit yaratish, piyodalar o‘tish joylarini tunnel yoki yer usti ko‘priklari orqali o‘tkazish masalaning yechimi bo‘lishi mumkin.

O‘rganishlar chorrohadagi transport oqimini kuzatish usuli bilan o‘tkazildi. Olingan natijalar tahlil qilindi. Tadqiqotning dastlabki bosqichida transport oqimini ko‘chaning ikki tomonidagi holat haftaning besh kun mobaynida o‘rganildi. Olingan natijalar tahlil qilinib tavsiyalar ishlab chiqildi. O‘rganish va kuzatuvlar asosan kunning eng tig‘iz va transport oqimi ko‘p deb hisoblangan vaqtlar uchun amalga oshirildi. Bunda yo‘lining qarama-qarshi tomonlari alohida kuzatildi va hisobga olindi [7,8,9,10].

Chorrohadagi transport oqimini aniqlash uchun 1 soat moobaynida yo‘lining ko‘ndalang kesimidan o‘tgan avtomobillar soni aniqlandi. Buning uchun kunning turli vaqtlardagi transport oqimini kuzatish yo‘li bilan aniqlaymiz.

Natijalar. Harakat tezligi va harakatni tashkil etish yo‘lining o‘tkazuvchanligiga ko‘p jihatdan bog‘liq. Bunda avtomobil harakatlanadigan yo‘lining maksimal nazariy o‘tkazuvchanligini aniqlaymiz [6,8,11]

$$P = \frac{1000V}{L_d}, \text{ avt/soat} = 1000 \cdot 40 / 10,5 = 3809,5 \quad (1)$$

bunda V – polosada harakatlanayotgan avtomobilning tezligi, km/soat;

L_d – avtomobilning dinamik gabariti, m.

Bunda transport vositasi dinamik gabarit L_d ning qiymatini quyidagi ifodadan aniqlandi [6,8,11].

$$L_d = l_a + l_t + S_t + l_x = 5 + 1,5 + 2 + 2 = 10,5 \text{ m} \quad (2)$$

bunda: l_a – avtomobilning statik uzunligi (5 metrga teng deb olinadi); l_t – haydovchining reaksiya vaqtida o‘tadigan masofasi, $l_t = 1,5$ [8]; S_t – avtomobilning tormoz yo‘li, ($S_t = l''_t - l'_t$; l'_t – oldindagi avtomobilning tormoz yo‘li, l''_t – orqadagi avtomobilning tormoz yo‘li); l_x – xavfsizlik masofasi (2 metrga teng deb olinadi); d – xavfsizlik oralig‘i.

Haydovchining reaksiya vaqtida o‘tadigan masofasi Navoiy va Qo‘qon ko‘chalari kesishgan chorrahada yuzaga kelgan tirbandlik bois $l_t = 1,5$ metrga teng deb olindi. Avtomobillar o‘rtasidagi oraliq, haydovchi ishining tig‘izligi va uning reaksiya vaqti o‘zaro bog‘liq. Avtomobillar oralig‘i qanchalik kichik bo‘lsa haydovchi ishining tig‘izligi shunchalik yuqori bo‘ladi [8].

Yo‘ning o‘tkazuvchanligi yo‘ning holatiga va harakatni tashkil etishning darajasiga bog‘liq. Yo‘ning yuklanganlik darajasini quyidagicha baholash mumkin

$$Z=N/P; =2136/3809,5=0,56 \quad (3)$$

bunda P – yo‘ning o‘tkazuvchanligi, avt/soat;

N – harakat miqdori, avt/soat.

Harakat miqdorining qiymatini yo‘ning qatnov qismi chetida turib olingan natijalarining kunlik o‘rtacha qiymatidan foydalanamiz. Chorrahaning transport oqimi eng zich bo‘lgan ko‘chasi uchun olingan natijalar 1-jadvalda keltirilgan. Bunda qiymatlarning o‘rtachasi olingan. N ning qiymati yo‘ning o‘rganilgan qatnov qismidagi oqim eng tig‘iz va zich payt uchun hisobga olindi.

1-jadval

Navoiy ko‘chasidagi transport oqimining o‘rtaacha miqdori (avt/soat)

Hafta kunlari \ Vaqt	Vaqt			Kunlik o‘rtacha
	8.00-9.00	11.00-12.00	16.00-17.00	
Dushanba	1936	1996	1286	1739,3
Seshanba	1654	1438	1828	1640,0
Chorshanba	2136	1518	1678	1777,3
Payshanba	1312	1664	1836	1604,0
Juma	1320	1310	2136	1588,7

* izoh – tadqiqot-kuzatuv ishlari 2021 yilning noyabr oyining birinchi haftasida olingan

Navoiy ko‘chasining yuklanganligi $Z=0,56$ ekanligi aniqlandi. Ma’lumki $Z \leq 0,2$ transport oqimi erkin, $Z=0,2-0,45$ transport oqimi qisman bog‘langan oqim, $Z=0,45-0,7$ bog‘langan oqim, $Z=0,7-1,0$ to‘yingan oqim yoki zich oqim deyiladi [11,13].

Kuzatuvlar soat 8.00–9.00, 11.00-12.00 va 16.00-17.00 vaqt oralig‘ida harakatdagi avtomobillar soni aniqlandi (1-jadval). Olingan natijalariga ko‘ra, dushanba kuni ertalabki soat 8:00 dan bir soat vaqt oralig‘ida o‘rtacha 1936 tagacha avtomobil, soat 11:00–12:00 oralig‘ida 1996 ta, 16:00–17:00 gacha bo‘lgan vaqtlarda esa 1286 tagacha avtomobil qatnovi kamayishi kuzatildi. Qolgan holatlarda ham transport oqimi kunning eng tig‘iz deb hisoblangan vaqtlari uchun o‘rganildi. Bunda qarama-qarshi yo‘nalishdagi va barcha avtomobillar turini yengil avtomobil deb hisobga olindi.

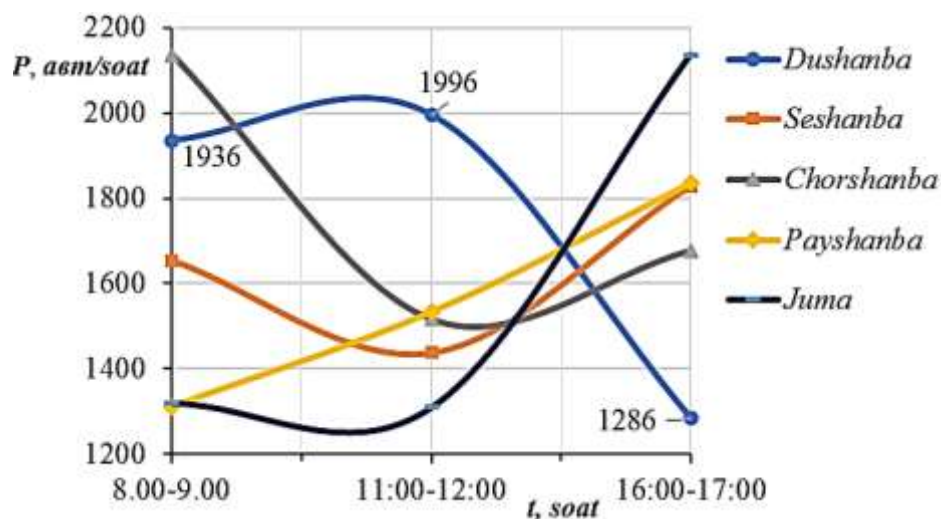
Bitta yo‘lakning maksimal o‘tkazuvchanligi soatiga 20–40 km tezlik bo‘lganda transport oqimi soatiga 1100–1600 avtomobilni tashkil qiladi. Harakat oqimining oshishi bilan yo‘lning o‘tkazuvchanligi sekin kamayadi [13].

Bizga ma‘lumki, maksimal o‘tkazuvchanlik P_{max} ning o‘rtacha qiymati ikki qatorli yo‘llar uchun 2000 ta avt/soatdan oshmasligi tavsiya etilgan. O‘rganilgan Navoiy ko‘chasining bir tomondagi yo‘l bo‘laklarida soatiga 3872 ta avtomobil oqimi qayd etildi. Yo‘lning maksimal yuk o‘tkazuvchanligi pasayishining asosiy sababi qulay shart-sharoitlarga ega yo‘l bo‘lari uzunligining yetarli emasligidir [1].

Olingan natijalar (1-jadval) asosida hosil qilingan grafik (2-rasm) tahlilidan ma‘lum bo‘ldiki, Navoiy ko‘chasida transport harakati oqimining yo‘lning o‘tkazuvchanligiga bo‘liqligi o‘zgaruvchan ekan. Shu bois chorrahada transport harakati oqimining tirbandligi yuzaga kelgan.

Bunda haftaning dushanba kun transport oqimining kechga qadar kamayganligi kamayishi kuzatildi. Haftaning ikkinchi kunidan boshlab transport oqimi kechga qadar oshdi. Bunda ertalab ishga borish va qaytishda harakatning tig‘izligi oshganligini Namangan shahriga atrofdagi hududlardan ishga keluvchilarning ko‘p sonli qismini tashkil etishi bilan izohlash mumkin. Sababi Namangan shahrida korxonalar va tashkilotlarda aksariyati joylashgan.

Shunday qilib, Navoiy va Qo‘qon ko‘chalari kesishgan chorrahada transport harakati oqimi haftaning dushanba kunidan payshanba kunigacha bo‘lgan vaqtda oshdi. Juma kuni kechga qadar jadallik oshganligi ishdan uyga qaytish bilan tushunish mumkin. Bunda haftaning ertalab ishga borish va kechda uyga qaytishda harakatning tig‘izligi oshganligini Namangan shahri atrofidagi hududlardan ishga qatnaydiganlarning ko‘pchilikni tashkil etishida ko‘rish mumkin. Chunki, Namangan shahrida korxonalar va tashkilotlarda aksariyati joylashgan.



2-rasm. Navoiy ko‘chasidagi transport oqimi

Navoiy ko‘chasidagi transport qatnovini maqbullashtirish uchun yo‘lning qatnov qismini kengaytirish lozim. Piyodalar uchun yo‘lini ko‘prik ustidan ko‘tarma yo‘l qurish orqali o‘tkazish tirbandlikni kamaytiradi. Bu yo‘lning transport-piyoda xavfsizligini ham ta‘minlash imkoniyatini yaratadi.

ADABIYOTLAR

1. To‘xtaboyev M.A., Mehmonaliyev I.I., Vaxriddinov Q.B. Shaharlararo yuk tashish tizimini rivojlantirishning tendensiyalari. Халқаро миқёсдаги илмий-амалий конференция

материаллари тўплами: Машинасозликда инновациялар, энергиятежамкор технологиялар ва ресурслардан фойдаланиш самарадорлигини ошириш (НамМҚИ, 28-29 май). – Наманган, 1-қисм, 2021. – С. 121-124.

2. Normirzayev A.R., Azimjanov Sh.O., Yusupjonov M.O. Establishment of intercity passenger transportation system. 5-1 (84). 2021. 362-364 pg.

3. То‘хтабойев М.А., Туманбайева В. Chorrahadagi transport va piyoda harakatlanishini o‘rganish. Транспорт ва логистика: Республика транспорт-транзит салоҳиятини ривожлантиришда рақамли технологиялар: Республика илмий-техника анжуман материаллари тўплами. – Тошкент: 2021. – Б. 1069-1073.

4. Normirzayev A.R., Tukhtabayev M.A., Mamirov U.X. Implementation of innovative ideas in digitization of the transport sector in namangan region / Scientific and technical journal of NamIET / NamMTI ilmiy-texnika jurnali. – Наманган: НамМТИ, 2021. – 6 (3), – Б. 127-132.

5. Tokhtaboyev M.A., Mekhmonaliyev I., Mamasoliyev Kh.O. (2021). Establishment of intercity transportation system. Образование и наука в XXI веке. – Кемерово, 13(3), – С. 770-773.

6. Tukhtabayev M.A., Nuriddinov A.D., Tumanbayeva B.I. Transport and pedestrian traffic at intersection of j.manguberdi and go‘zal narrow streets / Scientific and technical journal of NamIET / NamMTI ilmiy-texnika jurnali. – Наманган: НамМТИ, 2021. – 6 (3), – Б. 221-228.

7. Мамиров У., Тухтабаев М., Рахмонов Б. Важность развития проекта велодорожки в намангане. Естественнонаучный журнал «Точная наука». – Кемерово, 2022. Выпуск 135, – С. 16-20. www.t-nauka.ru

8. Азизов К.Х. Основы безопасности дорожного движения. – Ташкент: Фан, 2009. – 239 б.

9. Bus rapid transit (BRT). https://en.wikipedia.org/wiki/Bus_rapid_transit

10. Солиев Х., Тухтабаев М., Турғунов З., Иномжонов Н. Организация скоростных пассажирских маршрутов. Естественнонаучный журнал «Точная наука». – Кемерово, 2022. Выпуск 135, – С. 33-37. www.t-nauka.ru

11. Azizov Q.X. Yo‘llarda xavfsiz harakatlanish asoslari. – Т.: ТАҲИ. 2005 у.

12. То‘хтабойев М., Атаханов Х. Хакимов Р. Chorrahaldagi tirbandlikni oldini olish. Транспорт ва логистика: Республика транспорт-транзит салоҳиятини ривожлантиришда рақамли технологиялар: Республика илмий-техника анжуман материаллари тўплами. – Тошкент: 2021. – Б. 1065-1069.

13. Лобанов Е. М. Транспортная планировка городов. – Москва: Транспорт, 1990. – 240 с.

14. Тухтабаев М.А., Турғунов И.Б. Пробки на пересечении улиц Навои и Коканд. Естественнонаучный журнал «Точная наука». – Кемерово, 2022. Выпуск 135, – С. 11-16. www.t-nauka.ru

УДК 631.314

РОТАЦИОН ВА КОМБИНАЦИЯЛАШГАН МАШИНАЛАРНИНГ ИШЧИ ОРГАНЛАРИ ИШ СИФАТИНИ БАҲОЛАШ

Отаханов Баҳром Садирдинович
НамМҚИ, доцент, т.ф.н, baхроmo1001@gmail.com, тел. +998903409424

Қидиров Адхам Рустамович
НамМҚИ “Тмж” кафедраси ўқитувчиси, мустақил изланувчи
e-mail: aqidirov@gmail.com, тел: +998972177611

Аннотация: Мақолада тупроққа экишдан аввал ишлов берадиган ротацион ва комбинациялашган машиналарнинг иш сифатини баҳолаш усуллари таҳлил қилинган. Қаттиқ материалларни майдалаш бўйича гипотезалар кўриб чиқилган ва бу назарияларнинг тупроққа ишлов бериш нуқтаи назаридан афзалликлари ва камчиликлари аниқланган. Таҳлил асосида ротацион ва комбинациялашган машиналарнинг иш сифатини баҳолашда солиштирма кинетик энергия усулидан фойдаланиш таклиф қилинган ва солиштирма кинетик энергияни аниқлаш методикаси баён қилинган.

Аннотация: В статье анализируется оценка качества работы ротационных и комбинированных машин для предпосевной обработки. Рассмотрены гипотезы по дроблению твердых материалов с точки зрения обработки почвы, и определены преимущества и недостатки. На основе анализа предложен метод оценки качества работы ротационных и комбинированных машин основанный на определении удельной кинетической энергии при обработке почвы и описан метод определения.

Annotation: The article analyzes the evaluation of the quality of work of rotary and combined machines for pre-sowing processing. Hypotheses for crushing solid materials from the point of view of tillage are considered and advantages and disadvantages are determined. Based on the analysis, a method for assessing the quality of work of rotary and combined machines based on the determination of specific kinetic energy during soil cultivation is proposed and a method for determining is described.

Калит сўзлар: экишдан аввал ишлов бериш, юмшатиш, тирмалаш, текислаш, майдалаш, солиштирма иш, янги сиртлар ҳосил қилиш, тупроқ фракциялари, тупроқ деформацияси, эластик деформация, пластик деформация, солиштирма кинетик энергия.

Ключевые слова: предпосевная обработка, рыхление, боронование, планировка, крошение, удельная работа, образование новых поверхностей, почвенные фракции, деформация почвы, эластическая деформация, пластическая деформация, удельная кинетическая энергия.

Keywords: seedbed preparation, loosening, harrowing, leveling, crumbling, specific work, formation of new surfaces, soil fractions, soil deformation, elastic deformation, plastic deformation, specific kinetic energy.

Уруғларнинг униб чиқиши учун қулай шарт-шароитларни яратиш мақсадида экишдан олдин тупроққа юза ишлов берилди, бу эса муҳим технологик жараён бўлиб, тупроқнинг сирт қатламини юмшатиш, тупроқ намлигини сақлаш учун тирмалаш, тупроқ юзаси нотекислигини камайтириш каби бир қатор технологик операцияларни ўз ичига олади. [1]. Назарий ва экспериментал тадқиқотлар натижаларига кўра, экиш олдида ишлов беришнинг якуний босқичида бажариладиган тупроқ юзаларини зичлаш ва текислаш жараёнларида тупроқ фракциялари деформацияланиши туфайли тупроқ юзаси айрим ҳолларда тупроқнинг бутун чуқурлиги бўйича зичланиб кетиши аниқланган. Тупроқ қатламларининг юқори даражадаги зичланиши салбий омил ҳисобланади, бу эса эрозив заррачаларнинг кўпайишига олиб келиши мумкин, бу ГОСТ [2] талабларига тўғри келмайди. Тупроққа экишдан олдинги ишлов бериш сифати ишлов берилган қатламнинг чуқурлигини, сиртнинг профилини, фракцияларни, тупроқнинг зичланиш даражасини, шунингдек, тупроқнинг физик ва технологик хусусиятларига таъсир қилувчи қийматларини тупроқ таркибининг тузилишини ўлчаш йўли билан аниқланади. Илмий-техник адабиётларни таҳлил қилиш натижасида тупроққа ишлов бериш машиналарининг

ишини алоҳида ишчи органлар сифатида ҳам, бирлаштирилган birlikларнинг бир қисми сифатида ҳам баҳолайдиган ягона сифат мезони белгиланмаган.

Тупроқ ва бошқа қаттиқ материалларни майдалаш натижаларини тавсифловчи бир қатор гипотезалар мавжуд бўлиб, Кирпичев, Бонд, Риттингер, Ребиндер ва бошқалар томонидан таклиф қилинган. Бу гипотезалар у ёки бу даражада Кулон, Навье, Мор ва бошқаларнинг қаттиқ материалларнинг мустаҳкамлиги назариясига асосланган.

Материалларнинг бошланғич ва сўнгги ўлчамларининг энергия сарфи орасида боғланиш ўрнатиш майдалаш назариясининг асосий масаласи ҳисобланади.

Риттингер гипотезаси бўйича материални майдалашда бажарилган иш (A) янги ҳосил бўлган сиртларнинг юзасига (ΔF) пропорционал:

$$A = K_1 \cdot \Delta F, \quad (1)$$

бу ерда, K_1 - пропорционаллик коэффициентини.

Аммо бу назария майдалашда бўлак танасининг ўзгаришини ҳисобга олмайди. Шу сабабли у майдаланган маҳсулотнинг солиштирма сирти кичик бўлганда майдаланиш жараёнини баён қила олмайди.

В.Л.Кирпичев ва Ф. Кикларнинг назариясида ўхшаш ва ёппа жисмларнинг шаклини бир хилда ўзгариши учун зарур бўлган энергия уларнинг ҳажмига пропорционаллиги исботланган, ёки

$$A = k_2 \cdot d_b^3, \quad (2)$$

бу ерда, k_2 - пропорционаллик коэффициентини;

d_b - майдалашдан аввал материалнинг куб шаклидаги бўлаги қиррасининг ўлчами.

Ўртача ўлчами d_b бўлган Q_m (кг) материални майдалашда майдаланадиган материал бўлақларининг умумий сони қуйидагига тенг $Q_m \cdot d_b / \rho$, тааллуқли равишда майдалашда бажарилган иш

$$A = k_2 \cdot Q_m / \rho, \quad (3)$$

бу ерда, ρ - бўлакнинг зичлиги, $\text{кг}/\text{м}^3$.

Кўриб ўтилган майдалаш гипотезалари майдалашда амалга ошадиган мураккаб жараённинг фақат бир қисмини акс эттиради. Кирпичев-Кик назарияси материални деформациялашга сарфланадиган энергияни баҳолайди ва янги сиртлар ҳосил бўлишига сарфларни ҳисобга олмайди. Бу назарияни йирик ва ўртача майдалашда, ёки янги ҳосил бўлган сиртлар таъсири кам бўлганда қўллаш мақсадга мувофиқ. Риттингер назарияси бўлакнинг эластик деформациясини ҳисобга олмайди.

Амалда майдалаш жараёнида бўлакларнинг деформацияси ва янги сиртлар ҳосил бўлиши бир вақтнинг ўзида содир бўлади. Бундан ташқари ҳосил бўлган бўлакларнинг ўлчамлари турлича бўлиб ҳисоб-китобларни мураккаблаштиради.

Шу муносабат билан кўплаб олимлар бу ҳодисаларни комплекс баҳолашга ҳаракат қилдилар. П.А.Ребиндер (1940) ва Ф.Бондлар (1951) майдалашдаги энергия сарфларини бўлаклар деформациясида ҳам, янги сиртлар ҳосил бўлишида ҳам бажарилган ишни аниқлашни таклиф қилдилар.

Бир қатор олимлар ишчи органларнинг самарадорлигини баҳолаш бўйича тадқиқотлар олиб борганлар. Ушбу тадқиқотчилар томонидан олиб борилган тадқиқотлар ишчи органнинг параметрларини турли баҳолаш мезонлари билан асослаш учун хизмат қилади. Бажарилган ишлар орасида Р.И.Байметов томонидан олиб борилган тажрибаларга алоҳида эътибор қаратиш лозим, у майдалаш сифатини солиштирма иш бўйича аниқлашни таклиф қилган [3]. Аммо бу усул майдалаш жараёнини амалга ошираётган ишчи органларнинг иш сифатини қандай даражада мақбул эканлигини аниқлаб бера олмайди,

чунки ишчи органнинг ишчи тезлигининг ортишида бажарилган солиштирма иш доимий камайиб боради. Бизга маълумки, ишчи тезликнинг ортиши билан сарфланаётган энергия унинг квадратига пропорционал равишда ортади.

М.В.Никифоров, В.В.Голубевлар [4] тупроқ фракцияларининг майдаланиш даражасини ўртача катталиқ бўйича баҳолаш тупроқни текислашдан олдин ва кейинги ўлчамлари ҳақидаги маълумотларни солиштириш йўли билан амалга оширишни таклиф қилишган.

Тупроқни экишдан олдин ишлов бериш учун ишчи органлар ва машиналарнинг ишлашини баҳолаш усули, шунингдек, тупроқ фракциялари параметрларини аниқлашда саралаш усули қўлланилди. Бундан ташқари, тупроқ ҳажмида тупроқ фракциясининг ўртача диаметри $V_{п.а}$ ифода билан аниқланади

$$h_0(d_{т.а}) = f(D_{т.а}), \text{ мм.} \quad (4)$$

бу ерда, h_0 – тупроқ ҳажмининг белгиловчи хусусияти $V_{т.а}$ мм;

$d_{т.а} = (d_{1т.а}, d_{2т.а}, d_{3т.а}, \dots, d_{п.а})$ – структураси бузилмаган тупроқ намунасидаги тупроқ ҳажми ($V_{т.а}$) фракцияларининг параметрлари, мм;

$d_{п.а} = (d_{1т.а}, d_{2т.а}, d_{3т.а}, \dots, d_{п.а})$ – тупроқнинг ўртача фракциялари параметрлари ($V_{т.а}$), мм.

Тупроқ фракцияларининг ўртача ҳажмини тўғридан-тўғри ҳисоблаш, уларнинг шаклини шар шаклида олиш учун ҳар бир тупроқ фракциясининг заррача ҳажми, миқдори ва массаси ҳақидаги маълумотлардан фойдаланилган. Бу кўрсаткич белгиловчи хусусиятдир. Ҳар бир тупроқ фракциясининг ўлчамини аниқлаш жуда машаққатли бўлганлиги сабабли, тупроқни, структуравий коэффициентни аниқлаш учун тавсиялар қўлланилади [5-8]. Бундан ташқари, агар грунт ва торф учун тегишли стандартлар ва тавсиялар мавжуд бўлсада, тупроқлар учун ушбу кўрсаткичларни аниқлашнинг ягона методологияси мавжуд эмас.

Тупроқ фракцияларининг кўп қисми шар шаклига эга ёки унга иложи борича яқинроқ деб олинса, ўртача ўлчам $D_{п.а}^{ср}$ ўртача тупроқ фракциялари ифода билан аниқланади

$$D_{т.а}^{ср} = \frac{\sum_{i=1}^N \frac{m_i}{d_{i\phi}^2}}{2 \cdot \sum_{i=1}^N (d_{i\phi}^2 + d_{та}^2) \cdot (d_{iт.а+1} + d_{та})}, \text{ мм.} \quad (5)$$

бу ерда, m_i - тупроқ фракцияларининг i -чи қисмининг массаси, г;

$d_{i\phi}$ - тупроқ фракцияларининг ҳақиқий диаметри, мм;

$d_{та}$ - бузилмаган тузилишга эга бўлган тупроқ намунаси кўринишидаги $V_{п.а}$ тупроқ ҳажмининг тупроқ фракцияларининг диаметри, мм.

Функцияни аниқловчи хусусият сифатида белгилаб олинса

$$f = \sum_{t=1}^N \bar{d}_t \cdot m_t, \text{ мм.} \quad (6)$$

бу ерда, d_t - тупроқ агрегатларининг t -чи қисмининг ўртача диаметри, мм,

$\bar{d}_t = \frac{d_{iт.а+1} + d_{iт.а}}{2}$ ифода бўйича ўртача диаметрнинг қийматини олади

$$\sum_{t=1}^N d_t \cdot m_t = \sum_{t=1}^N D_{та} \cdot m_t, \quad (7)$$

ва қуйидаги формула бўйича аниқланадиган тупроқ фракцияларининг ўртача оғирликдаги катталиги олинди

$$D_{\dot{y}p} = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^N d_i \cdot m_i, \text{ мм}, \quad (8)$$

бу ерда, d_i - тупроқ агрегатларининг i -чи қисмининг ўртача диаметри, мм

m - тажрибадаги тупроқ намунасининг массаси, г, $\sum_{i=1}^N m_i$ тупроқ намунасининг массасига тенг.

Фаол ишчи органлар – фрезалар, культиваторлар ўтгандан кейин тупроқда бегона ўтлар, сомонлар, ўсимлик илдизлари мавжудлигини ҳисобга олган ҳолда тупроқнинг деформацияланиши пайтида тегишли шаклдаги тупроқ фракциялари ҳосил бўлиши билан тупроқ фракцияларининг ўртача қиймати қуйидаги формула орқали ифодалаш мумкин,

$$D_{\phi} = \frac{m}{\sum_{i=1}^N \frac{m_i}{d_i}}, \text{ мм}, \quad (9)$$

Шундай қилиб ўртача диаметрни ҳисоблашда тупроқ фракцияси ҳажмининг ўртача йиғиндиси $V_{\text{та}}$ тўлиқ ёки маълум чегараларда $V_{\text{та}}$ хусусиятларини сақлаб туриши керак.

Тупроқ фракцияси катталигининг натижавий ўртача қиймати ишлов бериш машиналарининг технологик режимлари ва конструктив параметрларининг билвосита характеристикаси бўлиб хизмат қилади, шунингдек, аниқ иш шароитида тупроқ майдаланишининг сифатини баҳолаш учун ишлатилиши мумкин. Ишчи органлар томонидан тупроқ намунасининг сиқилиш даражасини белгилашда, тупроқ фракцияларининг ҳажмини ўзгартириш учун мажбурий эҳтимоллик билан баҳолаб олинган тажриба маълумотларининг қийматларидан фойдаланиш керак. Шунинг учун тупроқ фракциялари ҳажмининг ўзгариш даражасининг талаб қилинадиган ва ҳақиқий натижалари ўртасидаги фарқ Стюдент мезонлари бўйича эҳтимолликни баҳолаш хусусиятларидан фойдаланган ҳолда аниқланади [9, 10].

Қуйидаги ифодадан талаб қилинадиган ва ҳақиқий натижалари ўртасидаги фарқ аниқланади,

$$|D_{\phi} - D_{\text{аниқ}}| > t_{1-\frac{\alpha}{2}} \cdot \frac{\sigma_D}{\sqrt{n_i}}, \quad (10)$$

бу ерда, $D_{\text{аниқ}}$ - тупроқ ҳажмининг аниқланган қиймати бирлиги, мм;

$1 - \frac{\alpha}{2}$ – талаб қилинадиган натижалар учун Стюдент мезонинг жадвалли қиймати, α

га тенг;

σ_D - стандарт оғиш, мм;

n_i - кесма шаклига қараб тупроқ фракцияларининг характеристикаси, мм.

n_i - кўрсаткичининг қиймати олдинги ишлов беришни ҳисобга олган ҳолда, шунингдек, ҳосил бўлган тупроқ фракциялари кесимининг шаклини аниқлаш орқали экспериментал тарзда аниқланиши мумкин. Шар шаклига эга бўлган тупроқ фракцияларининг кўпчилиги учун бу кўрсаткич қуйидаги формула бўйича ҳисобланади,

$$n_i = \frac{24}{\pi \cdot \rho} \cdot \sum_{i=1}^N \frac{m_i}{(d_{i\phi} + d_{i\tau.a}) \cdot (d_{i\tau.a+1}^2 + d_{i\tau.a}^2)}, \quad (11)$$

бу ерда, ρ - тупроқ зичлиги, г/см³;

Овалсимон шаклига эга бўлган тупроқ фракциялари учун n_i қиймати қуйидагича аниқланади,

$$n_t = \frac{2}{\rho} \cdot \sum_{i=1}^N \frac{m_i}{S \cdot (d_{i\phi} + d_{i\tau.a})}, \quad (12)$$

бу ерда, S - овалсимон тупроқ фракциясининг кўндаланг кесими, m^2 , ва куб шаклидаги тупроқ фракциялари учун n_t кўрсаткичи куйидаги ифода билан ҳисобланади,

$$n_t = \frac{4}{\pi \cdot \rho} \cdot \sum_{i=1}^N \frac{m_i}{(d_{i\phi} + d_{i\tau.a}) \cdot (d_{i\tau.a+1}^2 + d_{i\tau.a}^2)}, \quad (13)$$

Тупроқнинг дастлабки донадорлиги, шунингдек, тупроқ турини ҳисобга олган ҳолда ўзгарувчан тупроқ тузилишининг бир нечта кўрсаткичлари унинг физик-механик ва технологик хоссалари экишдан олдинги ишлов бериш турли технологик жараёнлар ва ва ишчи органларининг констркуцияларини солиштирилганда текислаш технологик жараёнининг сифат мезонини аниқлаш учун асос бўлиб хизмат қилади. Ушбу мезон сифатида нисбатдан аниқланган кўрсаткичдан фойдаланиш таклиф этилади,

$$K_{\text{сиф}} = \frac{D_{\text{п.а}}^{\text{сп}}}{D_{\text{св}}}, \quad (14)$$

Аниқланган $K_{\text{сиф}}$ кўрсаткичи 0 дан 1,0 гача ўзгариб туради ва тупроқ профилининг деформацияси қанчалик бир хил бўлса, $K_{\text{сиф}}$ кўрсаткичи бирга яқинроқ бўлади. Тажриба шароитида фаол, пассив ва комбинацияланган ҳаракатларнинг замонавий тупроққа ишлов берувчи ишчи органларини баҳолашда кўрсатилган мезон 0,80 ... 0,90 оралиғида, аммо дала шароитида сифат мезони 0,40 дан 0,50 гача оралиғида эканлиги аниқланган [11].

Агротехник талабларни таҳлил қилиш асосида тупроқ фракцияларининг агротехник жиҳатдан асосий ўлчов қийматларининг чегаралари белгиланди, бу эса турли ишчи органлар томонидан ишлов бериш машиналари таркибида экишдан олдинги ишлов бериш сифатини баҳолаш методологиясини таклиф қилиш имконини берди [2]. Буни эса амалга ошириш функциясининг назарий боғлиқлигини куйидагича ёзиш мумкин:

$$y(d) = \alpha \cdot d \cdot e^{-\frac{(d-\gamma)^2}{\beta}}, \text{ мм}, \quad (15)$$

бу ерда, $\alpha = \frac{1}{d_0} e^{\frac{\rho}{1d_0^2}}$;

$\gamma = d_0 - \frac{\beta}{2 \cdot d_0}$ нинг мусбат қиймати билан;

d_0 - тупроқ фракцияларининг диаметри $V_{\text{т.а}}$, агротехник талабдаги қиймати, яъни $\gamma(d_0) = y(V_{\text{т.а}}) = 1,0$;

$V_{\text{т.а}}$ - йиғиндининг хоссасини аниқловчи $y(d)$ функцияни кўриб чиқсак, бундан тупроқ фракцияларининг ўртача диаметрини аниқлаш мумкин,

$$y(D) = \frac{1}{m} \sum_{t=1}^N y(d_t) \cdot m_t, \text{ мм}, \quad (16)$$

бу ерда, d_t - тупроқ фракцияларининг t -чи қисмининг ўртача катталиги, мм.

Ўзгарувчи β ни куйидаги ифода ёрдамида ҳисоблаш мумкин,

$$\beta = \frac{\Delta}{\frac{1}{d_0} + \frac{1}{\Delta} \cdot \ln\left(\frac{P \cdot d_0}{d_0 \pm \Delta}\right)}, \quad (17)$$

бу ерда, Δ - d_0 қийматидан рухсат этилган оғиш, мм;

P - ўлчамлари $d_0 \pm \Delta$ оралиғида бўлган тупроқ наъмунасини амалга ошириш

даражаси.

Тупроқ фракциясининг ўртача ҳажмини аниқлаш усули масаланинг моҳиятини очиб бермайди, у фақат ўрганилаётган ишчи органларнинг иш сифатларини солиштириш учун ишлатилиши мумкин, чунки тупроқнинг майдалаш даражаси тезлик ошишига боғлиқ ҳолда тупроқ бўлақларини майдалаш учун сарфланадиган энергия миқдори ортиб боради. Шунинг учун бу усул билан майдалашнинг оптимал параметрларини аниқлаб бўлмайди. Бундан ташқари, тупроқ бўлақларининг ўлчамлари, намлиги ва ишчи орган шаклининг таъсир қилиши ҳисобга олинмаган.

Юқоридаги ҳисобга олган ҳолда эластик деформацияга ҳам, янги ҳосил бўлган сиртга сарфланган энергияни аниқлашга асосланган метод ишлаб чиқилган [12]. Бу методда тупроқ бўлақларининг катталигига, намлигига боғлиқ равишда майдаланиш бошланадиган чегаравий тезлик ва энергия сарфи майдаланган тупроқ бўлақларининг янги ҳосил бўлган сиртларига нисбатан оптимал майдалаш тезлигини аниқланади. Қаттиқ жисмни майдалашнинг умумий схемаси кетма-кет эластик ва пластик деформациялар ва унинг ёрилишидан иборат эканлиги аниқланган.

Тупроқни майдалашда ҳосил бўлган сиқиш кучи жисмни эластик, пластик деформацияларига ва майдаланишига сарфланади. Майдаланишнинг умумий ишини қуйидагича ифодалаш мумкин

$$A_{um} = A_e + A_p, \quad (18)$$

бу ерда, A_e - жисмнинг эластик деформациясига сарфланган иш;

A_p - пластик деформация билан янги сиртларни ҳосил қилишга сарфланган иш.

Эластик деформациянинг иши жисмнинг деформацияланган ҳажмига пропорционалдир, яъни

$$A_e = \frac{\sigma_p^2}{200 \cdot E} \cdot \Delta V = k \cdot \Delta V, \quad (19)$$

бу ерда, σ_p – тупроқ мустаҳкамлигининг чегаравий кучланиши, Па;

E - эластиклик модули, Па;

ΔV - деформацияланган жисм ҳажми, m^3 .

Пластик деформациялар ва янги сиртларни ҳосил қилиш учун сарфланган ишни иккинчисини қуйидагича ҳисоблаймиз

$$A_p = \alpha \cdot \Delta S, \quad (20)$$

бу ерда, ΔS - материални майдалаш жараёнида янги ҳосил бўлган сирт, уни фарқ сифатида аниқлаш мумкин,

$$\Delta S = S_2 - S_1, \quad (21)$$

бу ерда, S_1 - парчаланишдан аввалги бўлақнинг умумий юзаси, m^2 ;

S_2 - майдалангандан кейинги барча заррачаларнинг умумий юзаси, m^2 .

S_1 ва S_2 қийматларини аниқлаш учун биз [13, 14, 15] таклиф қилганидек, майдалашдан олдин ва кейин ҳосил бўлган бўлақларнинг ўлчамлари ўртача диаметрга тенг бўлган шарлардан иборат деб қабул қиламиз. D намуна диаметри ва майдаланган маҳсулот бўлақлари диаметри d .

Намунанинг майдаланиши натижасида ҳосил бўлган бўлақлар сони (n)

$$n = \frac{Q}{q} = \frac{D^3}{d^3}, \quad (22)$$

бу ерда, Q ва q - майдалашдан олдинги ва кейинги бўлақларнинг массаси.

Агар майдалаш натижасида бир хил ўлчамдаги бўлақлар олинади деб фараз қилсак,

у ҳолда

$$S_1 = 6D^2, \text{ ва } S_2 = 6nd^2, \quad (23)$$

(3.6) га нисбатан n , S_1 ва S_2 қийматларини алмаштириб, оламиз

$$\Delta S = 6D^2 \left(\frac{D}{d} - 1 \right), \quad (24)$$

ёки, $i = \frac{D}{d}$ ни белгилаб, ёзишимиз мумкин

$$\Delta S = S_1(i - 1), \quad (25)$$

Юқоридагилардан, кўришиб турибдики, намуналарни майдалашда ҳосил бўлган янги сиртлар бирликсиз майдалаш даражасига кўпайтирилган дастлабки намунанинг юзасига тенг.

(17) тенгламадаги ΔS қийматини (20) га алмаштириб, ҳосил бўлади

$$A_p = 6\alpha \cdot D^2(i - 1), \quad (26)$$

Намуналарни майдалашда майдаланган бўлақлар одатда турли ўлчамли хусусиятларга эга бўлиб, бу уларнинг ўртача қийматида катта хатоларга олиб келади. Маҳсулотда катта бўлақлар бўлса, бу айниқса сезилади. Майдаланган бўлақларнинг таркибини бир хил эмаслиги ҳисобга олиб майдалаш жараёнида улардан янги ҳосил бўлган сиртлар қуйидагича аниқланган:

$$\begin{aligned} \Delta S = S_2 - S_1 &= \frac{q_1}{\gamma \cdot d_1^3} \cdot d_1^2 + \frac{q_1}{\gamma \cdot d_2^3} \cdot d_2^2 + \dots + \frac{q_1}{\gamma \cdot d_n^3} \cdot d_n^2 - 6D^2 = \\ 6D^2 \left[\frac{D}{Q} \left(\frac{q_1}{d_1} + \frac{q_2}{d_2} + \dots + \frac{q_n}{d_n} - 1 \right) \right] &= 6D^2 \left(\frac{D}{Q} \cdot \sum \frac{q_i}{d_i} - 1 \right), \end{aligned} \quad (27)$$

бу ерда, Q - туپроқ бўлагининг массаси, кг;

q_i - алоҳида фракцияларнинг массаси, кг;

γ_0 - фракцияларнинг зичлиги, кг/м³;

$d_i = (d_y + d_q)/2$ - алоҳида фракцияларнинг ўртача диаметрлари, м;

d_y - катта фракция диаметри, яъни, материал ушланиб қолган элак тешигининг ўлчами;

d_q - кичик фракция диаметри, яъни, материал ўтган элак тешигининг ўлчами.

Худди шу тарзда, бошланғич ўлчами $D_{\text{ўр}}$ бўлган бир хил бўлақлардан ташкил топган q' материални майдалашда янги ҳосил бўлган сиртларни осонгина кўрсатиш мумкин.

$$\Delta S = \frac{6}{\gamma_0} \left(\sum \frac{q_i}{d_i} - \frac{q'}{D} \right), \quad (28)$$

Бундан ташқари, агар биз $d_i = d_{\text{ўр}}$ деб фараз қилсак, у ҳолда $\sum q_i = q'$ бўлиши аниқ

$$\Delta S = \frac{6q'}{\gamma_0} \left(\frac{1}{d_{\text{ўр}}} - \frac{1}{D_{\text{ўр}}} \right), \quad (29)$$

Агар майдалашдан олдин ва кейин материалнинг бўлақлари шар шаклида олинадиган бўлса, унда янги ҳосил бўлган сиртлар қуйидагига тенг бўлади

$$\Delta S_{\text{ш}} = \frac{\pi}{6} \Delta S_i, \quad (30)$$

бу ерда, $\Delta S_{ш}$, ΔS_i - сферик ва куб шаклидаги намуналарни майдалашда янги ҳосил бўлган сиртлар.

Тупроқ наъмуналари майдалангандан кейин унинг шакли қуйидаги сабабларга кўра куб сифатида олинган:

- а) ҳақиқий шарсимон сиртли намуналарни олинмаганлиги учун;
- б) майдалангандан кейин намуна ва бўлақлар юзасида доимо носимметрикликлар мавжуд бўлиб, бу умумий нотекистикни оширади;
- в) майдалангандан кейин зарралар ихтиёрий шаклга эга бўлади.

Энди (22) формуладан (20) га битта бўлақни бўлишда ΔS қийматларини ўрнига қўйиб, қуйидаги ҳосил қиламиз:

$$A_p = 6\alpha D^2 \left(\frac{D}{Q} \sum \frac{q_i}{d_i} - 1 \right), \quad (31)$$

Умумий майдалаш иши қуйидаги формуладан аниқланадиган намунанинг кинетик энергиясига тенг

$$A_{um} = \frac{Q \cdot g_i^2}{2g}, \quad (32)$$

бу ерда, Q - намунанинг массаси, кг;

g_i - ишчи органнинг чизиқли тезлиги.

(18) формулани қуйидагича ифодалаш мумкин,

$$A_p = A_{um} - A_e, \quad (33)$$

Агар уларнинг таркибий қисмларини қийматларини охириги тенгликка алмаштирсак, қуйидагича бўлади:

$$\alpha \cdot \Delta S = \frac{Q g_i^2}{2} - k \cdot \Delta V, \quad (34)$$

Ушбу ифодадан тупроқни майдалашда янги ҳосил бўлган сиртлар бирлигига тўғри келган солиштирма ишнинг қийматини аниқлаш мумкин

$$\alpha = \frac{Q \cdot g_i^2}{2\Delta S} - \frac{k \cdot \Delta V}{\Delta S} \quad \text{ёки} \quad \alpha = \frac{1}{\Delta S} \left(\frac{Q \cdot g_i^2}{2} - k \cdot D^3 \right), \quad (35)$$

Майдалаш учун сарфланган кинетик энергия қуйидаги формула билан аниқланади

$$\Delta T = T_1 - T_2 = \frac{m_1 \cdot m_2 \cdot g_i^2}{2(m_1 + m_2)}, \quad (36)$$

бу ерда, m_1 – ишчи орган массаси, кг;

m_2 – майдаланган тупроқ бўлагининг массаси.

Бу формуладан кўриниб турибдики, ишчи органнинг массаси ва ишчи тезлиги қанча катта бўлса сарфланаётган кинетик энергия шунчалик катта миқдорда бўлади.

Масса ва янги ҳосил бўлган сиртлар бирлигига тўғри келадиган кинетик энергия миқдорлари қуйидаги формулалар ёрдамида аниқланади,

$$\alpha_m = k_n \frac{\Delta T}{m_2}, \quad \alpha_s = k_n \frac{\Delta T}{\Delta S}, \quad (37)$$

бу ерда $k_n = k_{opt} / k_{haq}$ - тупроқ намлиги коэффициенти, бу ерда k_{opt} - тупроқнинг оптимал намлиги, k_{haq} - тупроқнинг ҳақиқий намлиги

Янги сиртларни ҳосил қилиш учун сарфланган энергияни аниқлашда намунани майдалаш пайтида олинган барча тупроқ бўлақларини тўпланади ва ҳисобга олинади. Шу

мақсадда майдаланган тупроқ бўлакалари 10, 25, 50, 100 мм гача бўлган ўлчамдаги элакларда фракцияларга ажратилади. Тажриба маълумотларини қайта ишлашда ΔS - янги ҳосил бўлган сиртларнинг қиймати (27) формула бўйича аниқланди.

Шундай қилиб, фракциялар бўйича янги ҳосил бўлган сиртлар бирликларига тўғри келган энергия миқдорларини куйидаги формула билан аниқлаш мумкин,

$$\alpha_s = \alpha_{s_1} + \alpha_{s_2} + \dots + \alpha_{s_n}, \quad (38)$$

бу ерда, $\alpha_{s_1}, \alpha_{s_2}, \dots, \alpha_{s_n}$ - майдаланган тупроқ фракциялари бирлигига сарфланган кинетик энергия миқдори.

Тупроққа ишлов берадиган ишчи органларни синашда янги ҳосил бўлган сиртларга сарфланган энергия миқдорини аниқлаш усули, тажриба ва дала тадқиқотлари пайтида олинган натижаларни энергетик ҳамда сифат нуқтаи назаридан тўлиқроқ баҳолаш ва агротехник талабларга қай даражада жавоб беришини аниқлаш имконини беради.

АДАБИЁТЛАР

1. ГОСТ 16265-89 Земледелие. Термины и определения. М.: Издательство стандартов, 1991. 23 с.
2. ГОСТ 26244-84 Обработка почвы предпосевная. Требования к качеству и методы определения. М.: Издательство стандартов, 1984. 5 с.
3. Байметов Р.И. О крошении почвы комбинированными орудиями предпосевной обработки // Механизация хлопководства. 1972, № 10. с. 4-5.
4. Никифоров М.В., Голубев В.В. Определение критерия качества предпосевной обработки почвы при использовании различных почвообрабатывающих машин // Вестник ФГОУ ВПО «МГАУ имени В.П. Горячкина». 2018. N 6(88). С. 11-16. DOI 10.26897/1728-7936-2018-6-11-16.
5. ГОСТ 10650-2013 Торф. Методы определения степени разложения. М.: Стандартинформ, 2014. 13 с.
6. Вадюнина А.Ф., Корчагина З.А. Методы исследования физических свойств почв. М.: Агропромиздат, 1986. 416 с.
7. Вадюнина А.Ф., Корчагина З.А. Методы определения физических свойств почв и грунтов (в поле и лаборатории). М.: Высшая школа, 1961. 344 с.
8. Голубев В.В. Обоснование коэффициента структурности почвы при возделывании мелкосеменных культур // Проблемы аграрной науки и образования: Сб. науч. тр. Тверь: Тверская ГСХА, 2008. С. 63-65.
9. Карманов Ф.И., Острейковский В.А. Статистические методы обработки экспериментальных данных с использованием пакета Mathcad: Учебное пособие. М.: КУРС: ИНФРА-М, 2015. 207 с.
10. Хайлис Г.А., Ковалев М.М. Исследование сельскохозяйственной техники и обработка опытных данных. М.: Колос, 1994. 169 с.
11. Никифоров М.В., Туманов И.В., Черненко Я.В. Методика и результаты лабораторных исследований выравнивателя почвы // Сб. тр. студентов и молодых ученых «Проблемы и направления развития предприятий АПК: взгляд молодых ученых». Тверь: ТГСХА, 2018. С. 148-150.
12. Отаханов Б.С. Обоснование параметров ведомого ротора ротационного бесприводного рыхлителя: дис. ...канд. техн. наук. - Ташкент, 2007. - с. 38-58.
13. Отаханов Б.С. Определение скоростного режима // Научное обозрение теории и практика, 2013, №2, с. 61-62.
14. Отаханов Б.С., Г.К. Пайзиев, Б.Р. Хожиев. // Варианты воздействия рабочего

органа ротационной машины на почвенные глыбы и комки / Б.С.– М.: Научная жизнь, 2014. – №2. – С. 75–78.

15. Отаханов Б.С., Абдуманнопов Н.А., Жураев Ж.А., Гиёсов К.А. // Работа на дробления почвенных глыб и комков. Интерактивная наука. №2 (36), 2019 г. с. 39-42, DOI 10.21661/t-475586.

УДК 629.3

ЙЎЛ-ТРАНСПОРТ ЭКСПЕРТИЗАСИДА АВТОМОБИЛНИНГ ТОРМОЗЛАНИШИНИ АНИҚЛАШ АСОСЛАРИ

Асқаров Ихтиёр Бахтиёрвич

ЖизПИ. ТВМ кафедраси мудири Ixtiyor.8778@mail.ru Тел: +99891 596 01 04

Хаккулов Комил Баходирович

ЖизПИ. ТВМ кафедраси ўқитувчиси hakkulov1987@mail.ru Тел: +998995571771

Аннотация: Транспорт воситалари сонининг кўпайиши, шунингдек, тезлик ва транспорт интенсивлигининг ошиши йўл ҳаракати хавфсизлиги муаммосининг янада долзарб бўлишига олиб келади. Ғилдиракни йўл юзаси билан яхши илашиши асосий кўрсаткичи-бу илашиш коэффициентлари бўлиб, у автомобилнинг барқарорлиги ва бошқарилишига таъсир қилади. Мақолада шиналарнинг йўл сиртига илашиш коэффициентлари қиймати таъсир етувчи шароит ва шароитлар ўрганилади. Тадқиқотлар блокировкага қарши тизим (ABS) бўлган ва бўлмаган турли хил транспорт воситалари учун, шунингдек, қуруқ ва хўл асфалт ва бетон қопламали шароитда ёзги ва қишки шиналар учун ўтказилди.

Аннотация: Рост количества транспортных средств, а также увеличение скоростей и интенсивности движения приводят к тому, что становится более актуальной проблема обеспечения безопасности движения. Основным показателем хорошего сцепления колеса с дорожным покрытием является коэффициент сцепления, он влияет на устойчивость и управляемость автомобиля. В статье исследуются условия и состояния, воздействующие на величину коэффициента сцепления шин с дорожным покрытием. Исследования проводились для различных транспортных средств, как с антиблокировочной системой, так и без нее, а также для летних и зимних шин в условиях сухого и влажного асфальтобетонного и бетонного дорожного покрытия.

Abstract: The increase in the number of vehicles, as well as the increase in speeds and traffic intensity lead to the fact that the problem of traffic safety becomes more urgent. The main indicator of a good grip of the wheel with the road surface is the coefficient of adhesion, it affects the stability and controllability of the car. The article examines the conditions and conditions affecting the value of the coefficient of adhesion of tires to the road surface. Safety requirements for technical condition and verification methods". The studies were carried out for various vehicles, both with and without an anti-lock system, as well as for summer and winter tires in conditions of dry and wet asphalt and concrete pavement.

Калит сўзлар: автомобил, секинлашув, адгезия коэффициенти, йўл юзаси, йўл синовлари, пневматик шина, иқлим шароити.

Ключевые слова: транспортное средство, замедление, коэффициент сцепления, дорожное покрытие, дорожные испытания, пневматическая шина, климатические условия.

Keywords: vehicle, deceleration, coefficient of adhesion, road surface, road tests, pneumatic tire, climatic conditions.

Автомобилнинг секинлашиши унинг ҳаракатини тавсифловчи асосий кўрсаткичлардан бири бўлиб, у ҳозирда фақат экспериментал тарзда аниқланади ёки турли хил йўл шароитлари ва транспорт воситаларига йўналтирилган жадвал қийматлари асосида транспорт воситаси ҳаракати параметрларини ўрганишда танланади. Шу билан бирга, замонавий экспертиза амалиётида жадвал қийматлари асосидан фойдаланишнинг улуши сезиларли бўлиб, бу, ҳисоблашда жиддий хатоларга олиб келади [1].

Жаҳон олимлари томонидан автомобилнинг секинлашувини аниқлашнинг асосий умумий тан олинган усули В.А.Иларионов томонидан таклиф қилинган усулдир [2], ушбу усулда автомобил шинасининг йўл билан тишлашиш коэффицентини секинлашишни ҳисоблаш учун асос қилиб олган. Секинлашишни аниқлашнинг худди шу усули Б.Е. Боровский томонидан ҳам таклиф қилинган [3]. Бироқ, ушбу услуб ўтган асрнинг 80-йилларида ўтказилган экспериментал синовларга асосланган бўлиб, бу уларнинг автомобилсозлик саноатининг ривожланиши, хусусан автомобилларнинг тормоз элементларига мослигига шубҳа туғдиради.

Бундан ташқари, классик физикада ишқаланиш кучи иккита кўрсаткичга боғлиқ: таянч кучи реакцияси ва ишқаланиш коэффицентига. Яъни, ишқаланиш билан боғлиқ бўлган жараёнларни ҳисоблашда ишқаланиш коэффицентидан фойдаланиш асоссиздир ёки бу жараён илмий асослашни талаб қилади. Хусусан, Иларионовнинг сўзларига кўра, транспорт воситаларининг тормозлаш кўрсаткичларини ҳисоблашда қўлланиладиган секинлашувлар, шиналарнинг турли хил массалари ва конструктив хусусиятларига эга бўлган бир хил тоифадаги автомобиллар учун маълум бир хил йўл шароитига тенг, бу ҳозирги вақтда ўтказилаётган синовларга зиддир.

Ҳозирги вақтда мамлакатимизда тормоз тизимлари ва транспорт воситаларининг тормозлаш элементларининг секинлашувини аниқлаш билан боғлиқ бир қатор синовлар ташкил этилмоқда, бу эса автотранспорт воситаларининг тормозланишини ўрганишда дастлабки маълумотларни танлаш муаммосига қизиқиш ортиб бораётганидан далолат беради. Олинган натижалар тизимлаштирилган ва Ўзбекистон Республикаси Ички ишлар вазирлигининг Суд экспертизаси маркази томонидан автоулов мутахассислари учун қўлланма сифатида чиқарилган. Аммо, ушбу синовлар фақат тормозлаш тезлигининг маълум қийматларида автомашиналарнинг маълум русумлари ва шиналари учун ўтказилди, бунинг натижасида услубий қўлланма кенг қамровли бўлмаганлиги ва ушбу муаммонинг фақат баъзи жиҳатларини акс эттиришини таъкидлаш лозим.

Экспериментал ўлчовларни ўтказиш баъзи ҳолларда, масалан, транспорт воситалари ҳаракатда бўлмаганда (ҳалокат натижасида шикастланганда) ва шикастлангандан кейин уларнинг техник ҳолати ҳаракатланиш синовларини ўтказишга имкон бермаса, мураккабдир (1-расм).

Бундан ташқари, универсал формуладан фойдаланишга асосланган секинлашувни аниқлаш усули автомобилни тормозлаш пайтида ҳайдаш шароитларининг ўзгарувчанлигини акс эттирмайди, масалан: турли ғилдираклардаги ҳаво босими фарқи, шиналар эскиришидаги фарқ, ғилдираклар учун турли йўл шароитлари. Автотранспорт воситаларининг ҳаракатини ўрганишдаги хато юқоридаги фарқларнинг ўсиши билан сезиларли даражада ошади, шу жумладан мавжуд услубдаги дастлабки кўрсаткичларнинг ўртача қиймати туфайли. Бундан ташқари, блокировкага қарши тизим (ABS) билан жиҳозланган автомашиналарнинг бахтсиз ҳодисаларда иштирок этиши ҳолатларининг кўпайиши жадвал маълумотларида кўзда тутилмаган тадқиқот шароитларини келтириб

чиқаради, бу эса анъанавий усулдан фойдаланган ҳолда ҳисоб-китобларни амалга оширишга имкон бермайди ва мутахассислар муаммони ҳал қилишларида қийинчиликлар туғдиради.



1-расм – Ҳаракатланиш синовлари учун мос бўлмаган транспорт воситаларига мисоллар

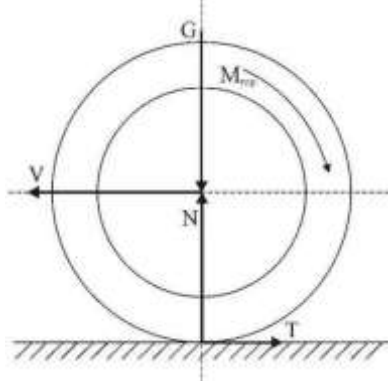
Мамлакатимизда йўл-транспорт ҳодисаси ҳолатларини ҳисоблаш олиб борилган тадқиқотлар ҳамда энг оддий физик қонуниятларга асосланган. Ушбу тадқиқотларда автомобилнинг ҳаракати моддий нуктанинг ҳаракати сифатида намоён бўлди ва шу асосда йўл-транспорт ҳодисаси ҳолатларини текшириш учун зарур бўлган тезлик, тормоз йўли ва автомобил ҳаракатининг бошқа кўрсаткичлари ҳисоблаб чиқилди. Автомобилнинг тормозлаш жараёнини ўрганишга бундай ёндашув оқилона бўлиб, ушбу жараённинг асосий кўрсаткичи – секинлашиш – синчковлик билан аниқланади. Автомобилнинг секинлашиши тишлашиш коэффициентига бевосита боғлиқ. Автомобил шиналарининг йўл билан тишлашиш коэффициентини аниқлаш учун кўплаб қурилмалар мавжуд [4], аммо уларнинг барчаси ўз камчиликларига эга, бу уларни истисносиз барча ҳолатларда ишлатишга имкон бермайди, шунинг учун эксперт амалиётида экспериментал усул, ушбу усулнинг нисбий аниқлигига қарамай, кенг тарқалмаган.

Ҳозирги вақтда тишлашиш коэффициентини назарий жиҳатдан аниқлашнинг ягона услуби мавжуд. Қувват балансига асосланган ушбу усул тўлиқ эмас ва баъзи ҳолларда танланган дастлабки маълумотларга қараб, у ўта тахминийдир, бу эса йўл ҳаракати қатнашчилари тақдири билан боғлиқ йўл-транспорт ҳодисаси ҳолатларини ўрганишда қабул қилиниши мумкин эмас. Ушбу хатолар, танланган тишлашиш коэффициентлари секинлашувни аниқлашда кўпинча автомобил ғилдираги ва йўл ўртасидаги ўзаро таъсирнинг кўрсаткичи эмас, балки йўл қатнов қисмининг ўзига хос хусусияти эканлиги билан боғлиқ [5]. Бунинг сабаби шундаки, тишлашиш коэффициентини аниқлаш усули автомобилнинг ҳаракатланиши ва тормозланиши жараёнининг фаол элементи, яъни унинг ғилдирақларининг таъсирини ҳамда барча ғилдирақлар таянч юза билан бир хил алоқага эга бўлмасликлари ва тормозлаш пайтида юк, автомобилнинг ўқлари ўртасида қайта тақсимланишини ҳисобга олмайди. Юқоридагиларни ҳисобга олган ҳолда, асосан, тормозлаш пайтида автомобил ғилдирагининг қаттиқ юзадаги ҳаракати соҳасида тадқиқотлар талаб этилади.

Тормозлаш вақтида автомобил ҳаракатининг кинетик энергияси прокладкалар ва тормоз барабанларининг ишқаланиш колодкалари ҳамда шиналар ва йўл ўртасидаги

ишқаланиш ишига айланади [6].

Автомобилнинг ғилдираги блокланганда ва тормозланган ҳолатга ўтганда, унинг таянч юза билан алоқа жойи зонасида ҳаракатга қарама-қарши йўналишга йўналтирилган йўлнинг T тангенциал реакцияси пайдо бўлади. Бу реакция тормоз кучидир. Кулфланган ғилдиракка таъсир қилувчи кучларнинг умумий диаграммаси 2-расмда кўрсатилган.



2-расм – Тормоз ғилдирагига таъсир қилувчи кучлар схемаси

Бунда автомобилнинг барча тормозлаш ғилдиракларининг момент таъсирдан келиб чиқадиган умумий кучи қуйидагига тенг бўлади.:

$$F_{\text{мор}} = \frac{M_{\text{мор}}}{r} \quad (1)$$

Ўзгартиришлар натижасида топамиз:

$$T_1 = -F_{\text{мор}1} - N_1 \cdot \mu - \frac{I_1}{r^2} \cdot j \quad (2)$$

$$T_2 = -F_{\text{мор}2} - N_2 \cdot \mu - \frac{I_2}{r^2} \cdot j - F_{\text{xx}} \quad (3)$$

Бунга асосланиб, тормоз моментининг ошиши йўлнинг тангенциал реакциясининг чегара қийматига - шинани йўл билан тишлашиш кучига $F_{\text{тиш}}$ етгунча кучайишига олиб келади:

$$T \leq F_{\text{тиш}} = N\mu \quad (4)$$

Замонавий автомобилларнинг тормоз тизими шиналарнинг йўл билан тишлашиш моментидан ошадиган моментни ривожлантиради. Шунга асосланиб, амалиётда автомашинани бошқаришда ўткир ва интенсив тормозлаш пайтида ғилдираклар блокланади ва йўл бўйлаб ғилдираклар айланмаган ҳолатда сирпаниш жараёни бошланади. Ғилдираклар ишқаланиш колодкалари ва дисклар ўртасида кулфланишидан олдин, сирпаниш ишқаланиши кучи таъсир қилади; шиналар протектори йўлга тегса, статик ишқаланиш кучи таъсир қилади. Ғилдирак блокланишининг якуний босқичида ушбу қонуният тескари томонга ўзгаради - тормоз механизмларида статик ишқаланиш кучи ўрнатилади, шиналар протекторининг таянч юза билан алоқаси ишқаланиш кучи билан бирга келади. Иссиқлик энергияси сарфи ҳам ушбу икки жараён ўртасида тақсимланади - прокладкалар ва диск орасидаги ишқаланишнинг энергия сарфи йўқолади ва иссиқлик энергиясининг чиқарилиши шиналар билан алоқа қилиш жойининг йўл билан ишқаланиш зонасида ҳосил бўлади [7].

Тормозлаш пайтида автомобилнинг динамиклиги кўрсаткичларини автомобилнинг ҳаракат тенгламаси ёрдамида ҳисоблаш мумкин.

Двигателнинг ишлашини ҳисобга олмасдан автомобилнинг тормозланиши,

ишқаланиш механизмлари ҳаракатга қаршилиқ кўрсатиш шартига асосланади. Бундай ҳолда, автомобилга таъсир қилувчи кучлар тенгламаси ушбу шаклни олади:

$$T_1 + T_2 + F_H - F_n - F_B = 0 \quad (5)$$

T_1, T_2 ва F_H қийматларини (1.5) формулага қўйиш ва ўзгартириш орқали биз двигател ва шиналарнинг таянч юзасида сирпанишини ҳисобга олмаган ҳолда тормозлаш пайтида автомобил ҳаракати тенгламасини тузамиз:

$$\frac{G}{g} \left(1 + \frac{I_k g}{N_2 G} \right) = \frac{G}{g} \delta_H j = -F_{\text{мор}} - F_{\kappa} - F_n - F_B - F_{XX} \quad (6)$$

Бу ерда, $F_{\text{тор}} = F_{\text{тор}1} + F_{\text{тор}2}$ – умумий тормоз кучи, N .

Олинган тенгламадан автомобилнинг секинлашишини j_3 аниқлаш мумкин:

$$j_3 = -j = \frac{F_{\text{мор}} + F_D + F_B + F_{XX}}{G \cdot \delta_H} \quad (7)$$

Ушбу ифодага асосланиб, транспорт воситасининг секинлашиши ишқаланиш механизмлари ва узатиш элементларида ишқаланишнинг кўпайиши ва ташқи омилларнинг қаршилиқ кучларини ошиши билан ортади деган хулосага келиш мумкин. Транспорт воситасининг вазни ва айланаётган қисмларнинг инерция моментлари ортиши билан секинлашиш камаяди. Тормозлашга энг катта таъсир умумий тормозлаш кучи $F_{\text{тор}}$ бўлиб, у тормоз босимининг ички қисмига, тормозларнинг конфигурацияси ва техник ҳолатига боғлиқ.

Агар айланма қаршилиқ кучлари ҳисобга олинмаса, тормоз кучини аниқлашда унинг максимал қиймати шиналар ва йўлнинг тишлашиш кучига боғлиқ:

$$F_{\text{мор}} = G \cdot \mu \quad (8)$$

Аслида, юқоридаги формула амалда тасдиқланмаган ва замонавий транспорт воситаларининг секинлашув қийматлари ҳисобий қийматлардан ошиб кетади. Натижада, тормозланиш самарадорлиги коэффицентидан фойдаланиш сезиларли, асоссиз, хатоларга олиб келади.

Юқоридаги барча тадқиқотлар шуни кўрсатадики, тишлашиш коэффицентини асосан йўл қоппамасининг ҳолатига боғлиқдир. Шуни ҳам таъкидлаш керакки, аслида у кўплаб ўзгарувчан кўрсаткичларнинг мураккаб функциясидир.

Тишлашиш коэффицентини аниқлаш учун тиркама ёки махсус аравада тортиш орқали автомобил ғилдирақларини йўл юзасида тормозлатиб синовлар ўтказилди.

Ҳозиргача тормозланган автомобилни тиркама ёки махсус аравада қаттиқ сирт юзасида тортиш - тишлашиш коэффицентини динамометр ёрдамида аниқлашнинг шунга ўхшаш усули кенг қўлланилган ва энг ишончли усуллардан бири бўлиб қолмоқда.

Тишлашиш коэффицентини аниқлашнинг бошқа усуллари унчалик аниқ эмас, чунки тормозлаш жараёнида юқлар ғилдирақлар ўртасида қайта тақсимланади. Бундан ташқари, тишлашиш коэффицентининг қиймати секинлашиш тезлигининг ўзгариши билан ўзгаради, шунинг учун бу усуллар фақат унинг тахминий қийматини топиши мумкин.

1.-жадвал

Ҳисобланган шиналар тишлашиш коэффицентининг ўртача қийматлари

Йўл қоппамасининг номи ёки унинг ҳолати	Шиналар учун тишлашиш коэффицентининг қиймати	
	Қуруқ	Нам

Асфалт	0,7-0,8	0,3-0,4
Ғишт қопламали	0,7-0,8	0,3-0,5
Шағалли шоссе	0,6-0,7	0,3-0,4
Тупроқ йўллар	0,5-0,6	0,3-0,4
Сиқилган шлак	0,5-0,6	–
Лой	0,5-0,6	0,3-0,4
Қум	0,5-0,6	0,4-0,5
Музлаган йўл	0,2-0,3	–
Қор билан қопланган йўл	0,2-0,4	–

Кўплаб мавжуд тадқиқотлар таҳлили натижасида олинган 1-жадвалда келтирилган тишлашиш коэффициентининг ўртача қийматлари шуни кўрсатадики, унинг қиймати йўл юзасининг ҳолати ва турига, шунингдек шиналарнинг тузилиши ва материалига қараб 0,15 дан 0,80 гача бўлган ораликда ўзгариши мумкин.

Тишлашиш коэффициентларининг фарқи турли хил иш усуллари, ўлчов аниқлиги ва йўл қопламаси ҳолати, шунингдек, синов пайтида турли хил шиналар ўлчамларини қўллаш билан боғлиқ.

АДАБИЁТЛАР

1. Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2011 йил 5 январдаги 5-сон «Давлат суд-экспертиза муассасаси ёки бошқа корхона, муассаса, ташкилот томонидан суд экспертизасини ўтказиш тартиби тўғрисидаги намунавий низомни тасдиқлаш ҳақида»ги қарори (Ўзбекистон Республикаси қонун ҳужжатлари тўплами, 2011 й., 1-2-сон, 7-модда)
2. Судебная автотехническая экспертиза, ч.2 под ред. В.А.Иларионова. – М.: ВНИИСЭ, 2008. – 298 с., ил.
3. Боровской, Б.Е. Безопасность движения автомобильного транспорта / Б.Е. Боровской – Л.: Лениздат, 2001. – 304 с., ил.
4. Петин, В. В. Разработка алгоритма прогнозирования коэффициента сцепления автомобильных шин с дорожным покрытием для системы автоматического экстренного торможения / В. В. Петин, А. В. Келлер // Форум инновационных транспортных технологий, наземные интеллектуальные транспортные средства и системы : Объединённый международный онлайн форум, Москва, 14–15 октября 2020 года. – Москва: Центральный ордена Трудового Красного Знамени научно-исследовательский автомобильный и автомоторный институт "НАМИ", 2020. – С. 1309-1322. – EDN LELDWW.
5. Стрельцова, Т. Н. Влияния величины коэффициента сцепления шин автобусов с дорожным покрытием на величину полного пути торможения / Т. Н. Стрельцова, Н. Ю. Ботвинева // Наука и образование в XXI веке : сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции: в 34 частях, Тамбов, 30 сентября 2013 года. – Тамбов: ООО "Консалтинговая компания Юком", 2013. – С.

125-128. – EDN SWCGAV.

6. Семенова, Т. В. Математическая модель коэффициента сцепления шины с дорожным покрытием / Т. В. Семенова, Н. В. Кузин // Научный альманах. – 2016. – № 7-1(21). – С. 454-457. – DOI 10.17117/na.2016.07.01.454. – EDN WKTKIF.
7. Озорнин, С. П. Динамика тепловых процессов в пятне контакта шин с поверхностью асфальтобетонного покрытия с отрицательной температурой при торможении АТС категории М1 / С. П. Озорнин, В. Г. Масленников, Н. С. Замешаев // Вестник Иркутского государственного технического университета. – 2018. – Т. 22. – № 6(137). – С. 239-252. – DOI 10.21285/1814-3520-2018-6-239-252. – EDN XSMGQP.

UDK 62.656

AVTOBUS VA MIKROAVTOBUS YO'NALISHLARIDA HARAKAT MIQDORI VA TARKIBINI TADQIQ QILISH

Umirov Ilhom Iskandar o'g'li

Jizzax Politehnika instituti katta o'qituvchisi e-mail: umirov-i@mail.ru

Аннотация: Ushbu maqolada kuzatish usuli orqali Jizzax shahrining magistral ko'chalarida avtomobillar va jamoat transporti aralash harakatlanadigan, hamda shaharning hozirgi kunda asosiy magistral ko'chalarida olib borilgan tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, ushbu ko'chalarda harakat miqdori yo'lining ahamiyatiga, transport vositalarining tarkibiga, holatiga va shunga o'xshash bir qancha omillarga bog'liq bo'lib, bir-biridan farq qilishini ko'rish mumkin. Harakat miqdori va tarkibining o'zgarishi harakat tezligi va yo'l-transport hodisalarining o'zgarishiga ta'sir qilishi tahlil qilindi.

Аннотация: В данной статье анализируются результаты исследования, проведенного на основных улицах г.Джизака, представляющих собой смесь легкового и общественного транспорта на центральных улицах показывают, что интенсивность движения на этих улицах зависит от важности дорог, трафика. Видно, что они отличаются друг от друга в зависимости от ряда факторов, таких как состав, состояние и т.д. Анализируется влияние изменения объема и состава трафика на изменении скорости движения и количества дорожно-транспортных происшествий.

Abstract: In this article, the results of a study conducted on the main streets of Jizzakh, which are a mixture of cars and public transport on the main streets of Jizzakh, show that the intensity of traffic on these streets depends on the importance of the road, traffic .. it can be seen that they differ from each other depending on a number of factors such as composition, condition, and so on. The influence of changes in the volume and composition of traffic on changes in the speed of movement and the number of traffic accidents is analyzed.

Kalit so'zlar: yo'l tarmog'i, avtobus, mikroavtobus, yo'l transport hodisasi, haydovchi, piyoda, muhit, avtomobil, yo'l, to'qnashuv.

Ключевые слова: дорожная сеть, автобус, микроавтобус, дорожно-транспортное происшествие, водитель, пешеход, окружающая среда, автомобиль, дорога, наезд.

Key words: road network, bus, minibus, traffic accident, driver, pedestrian, environment, car, road, collision.

KIRISH

O'zbekiston Respublikasi mustaqillikka erishgandan so'ng, mamlakatimizda ijtimoiy-iqtisodiy o'zgarishlar hayotga joriy etila boshlandi. Chunonchi, avtomobil ishlab chiqarish sanoati yo'lga qo'yildi, yo'l qurilish sohasida keng o'zgarishlar ro'y berdi, shu bilan birga chet el

davlatlari bilan savdo-sotiq aloqalari joriy etila boshlandi. Yana shuni aytib o'tish joizki, mamlakat aholisining soni yildan-yilga ortib borishi bilan shahar hududi kengayib, aholining avtomobil transportiga bo'lgan ehtiyoji yanada ko'paymoqda. Bu esa tabiiy ravishda Respublika avtomobil yo'llarida, shu jumladan, shahar magistral ko'chalarida harakat miqdorining yildan-yilga ortishiga olib keldi. Hozirgi va keyingi oldimizda turgan asosiy muammo va masalalardan biri shaharning markaziy magistral ko'chalarida transport vositalarining xavfsiz harakatlanishini taminlashdan iborat, yani sodir bo'layotgan yo'l-transport hodisalarining oldini olish, ularda halok bo'luvchilar va tan jarohati oluvchilar sonini, ko'riladigan umumiy ijtimoiy-iqtisodiy zararlarni kamaytirishga, shuningdek, shahar yo'lovchi transportlarining imtiyozli harakatlanishini rivojlantirish va aholiga ko'rsatilayotgan transport xizmati sifatini oshirish borasida bir qator hal qilinishi lozim bo'lgan masalalarga qaratilishi zarur. Bugungi kunga kelib, Respublikamizdagi avtomobillarning umumiy soni 1,3 mlndan ziyodni tashkil etadi. Jumladan, Davlat sektorida 66 392 dan ortiq, yuridik shaxslarda 280 229 dan ortiq, shaxsiy sektorda 1 057 687 dan ortiqni tashkil etadi.

ADABIYOTLAR TAHLILI VA METODOLOGIYASI

Olib borilgan tadqiqotlarni tahlili shuni ko'rsatadiki, yo'l tumanlashtirish ishlari Q.X.Azizov [1], R.A.Abduraxmanov, S.Z .Azizov [2], В.Ф.Бабков [3], I.Umirov [4], U.Nurullayev, O.K.Adilov, B.Begmatov, Y.Hamraqulov va boshqalar tadqiqotlarida uchraydi. O'zbekiston Respublikasi tog'li hududida yo'llarni dengiz sathidan balandligi bo'yicha tumanlashtirilgan. Tumanlashtirishlarda asosiy mezon sifatida avtomobillar harakat xavfsizligi ko'rsatkichi olingan. Tadqiqotlarda harakat sharoitiga ta'sir etuvchi omillarga tizimli yondashilmagan va tizimli tahlil qilinmagan, harakat sharoiti nazariy asoslari takomillashtirilib, harakat sharoitini baholash mezonlari kiritilmagan.

Shahar ko'cha-yo'l tarmoqlarining rejalashtirish yechimiga muvofiq, shahar uchun 1000 kishiga avtomobillashtirish darajasi 170-180 ta avtomobil kritik miqdor hisoblanadi. Yaqin yillarda Jizzax shahrida avtomobillashtirish darajasi me'yoriy ko'rsatkichlardan oshib ketadi, chunki hozirgi kunda har 1000 kishiga 125 ta avtomobil to'g'ri kelmoqda. Bundan ko'rinib turibdiki, transport vositalarining harakat miqdori jadal sur'atlar bilan ortib bormoqda. Shahar magistral ko'chalarida avtomobillar va jamoat transportlarining xavfsiz harakatlanishlarini tashkil etishda transport vositalari va piyodalar harakatini tavsiflovchi asosiy ko'rsatkichlardan biri harakat miqdoridir.

NATIJALAR

Kuzatish usuli orqali Jizzax shahrining magistral ko'chalarida avtomobillar va jamoat transporti aralash harakatlanadigan, hamda shaharning hozirgi kunda asosiy magistral ko'chalarida olib borildi. Olib borilgan tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, ushbu ko'chalarda harakat miqdori yo'lning ahamiyatiga, transport vositalarining tarkibiga, holatiga va shunga o'xshash bir qancha omillarga bog'liq bo'lib, bir-biridan farq qilishini ko'rish mumkin. Harakat miqdori va tarkibining o'zgarishi harakat tezligi va yo'l -transport xodisalarining o'zgarishiga ta'sir qiladi. Shahar ko'chalarining tasmalarida harakat miqdori va uning tarkibining tez-tez o'zgaruvchanligi kuzatiladi. Hozirgi vaqtda butun dunyoda avtomobillashtirish darajasining ortib borayotganligini kuzatishimiz mumkin. Birgina Rossiya mamlakatining avtomobillashtirish darajasini 1-jadvalda keltirilgan ma'lumotlardan ko'rishimiz mumkin.

1-jadval

Rossiya aholisining avtomobillashtirish darajasining o'zgarishi

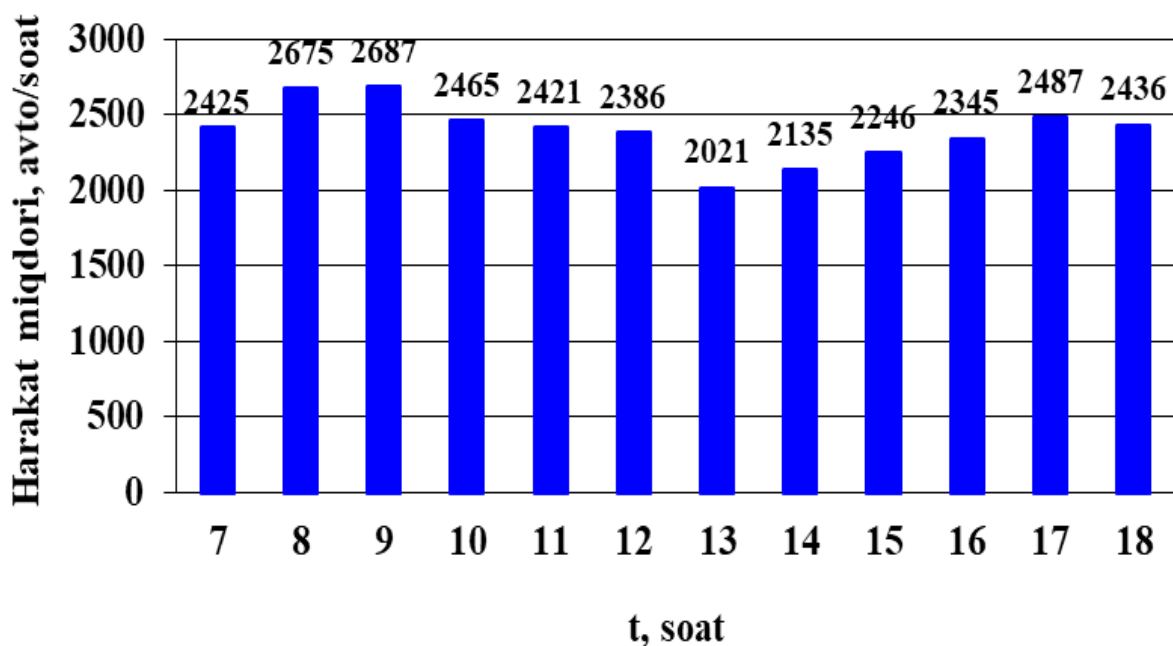
O'sish ko'rsatkichi	1991-yil	1994-yil	1999-yil	2005-yil	2020-yil
---------------------	----------	----------	----------	----------	----------

Avtomobilashtirish darajasi, yengil avtomobil 1000 kishiga	80	100	140	170	300
Avtomobil soni oilaga, dona	0,25	0,33	0,4	0,5	1

Albatda bu ko'rsatkichni birgina mamlakatda emas, balki dunyo bo'ylab ortib borayotganligini kuzatishimiz mumkin. Bu esa avtomobillar to'xtab turish joylariga bo'lgan ehtiyojning ortishiga olib keladi. Hozirgi kunda bu anchagina katta muammoga aylanganligini ko'ramiz. Buning oqibatida transport vositalarining to'xtash joylari yo'lning qatnov qismida vujudga kelayotganligi kuzatilmoqda.

Bu holat transport vositalarining harakatlanishiga salbiy ta'sir qilayotganligi ma'lum, ayniqsa jamoat transportlarining harakatlanishini qiyinlashtirib, yo'lning o'tkazish qobiliyatini pasayishiga, tirbandlikning vujudga kelishiga, transport vositalarining tezligini pasayishiga olib kelmoqda.

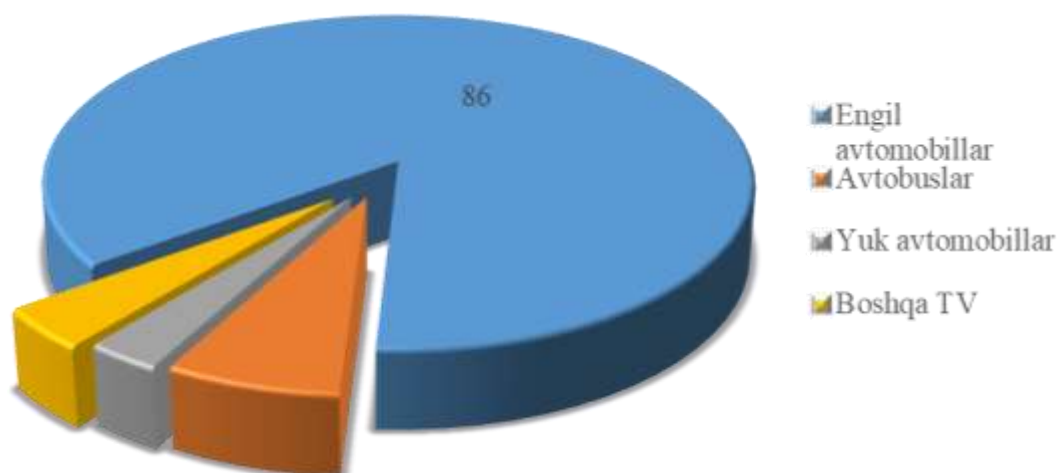
Agar Mustaqillik ko'chasidagi transport vositalarining harakat miqdoriga e'tibor beradigan bo'lsak, transport oqimining o'rtacha jadalligi 350 - 450 avt/soat ni tashkil qiladi. Bu ko'cha 2 tasmali ko'cha hisoblanadi. Harakat miqdorining o'zgarishi 1-rasmda keltirilgan.



1-rasm. Mustaqillik ko'chasida harakat miqdorini soatlar bo'yicha o'zgarish gistogrammasi.

Kuzatuvlar natijalariga ko'ra, harakat miqdori kunning ertalabki soat 11⁰⁰-14⁰⁰ lar oralig'ida ortib, soat 15⁰⁰-18⁰⁰ lar oralig'ida kamayib bormoqda. Kunning qolgan vaqtlarida o'rtacha 370 avt/soat miqdor kuzatilmoqda.

Ushbu ko'chada transport oqimi tarkibining foizlardagi ulushi quyidagicha: yengil avtomobillar 39,7 % ni, avtobuslar 0,8% ni, yuk avtomobillari 0,9 % ni va mikroavtobus 7,9 % ni tashkil qiladi.

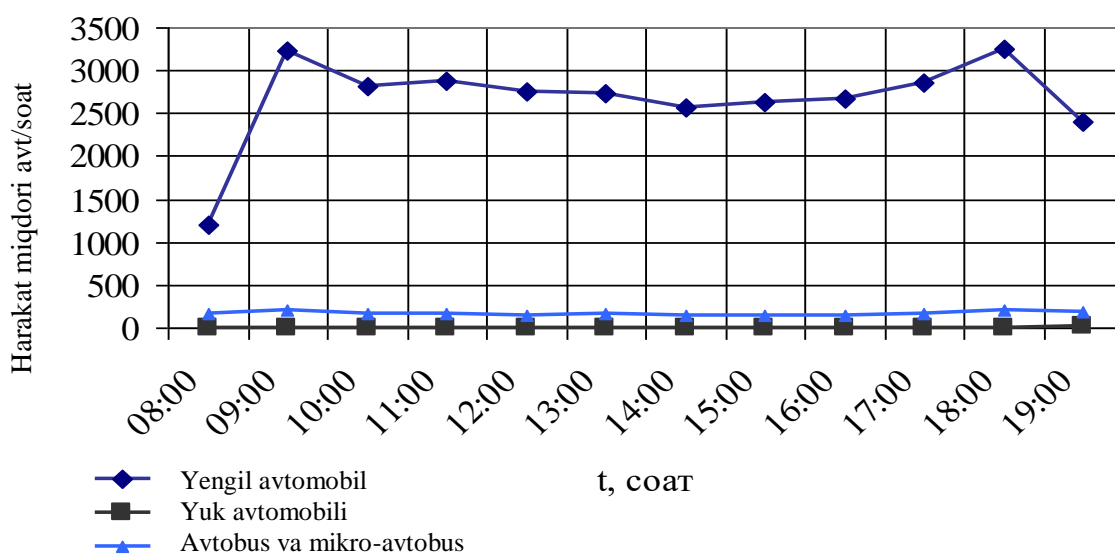


2-rasm. Mustaqillik ko'chasidagi transport oqimi tarkibining tsiklogrammasi.

MUHOKAMA

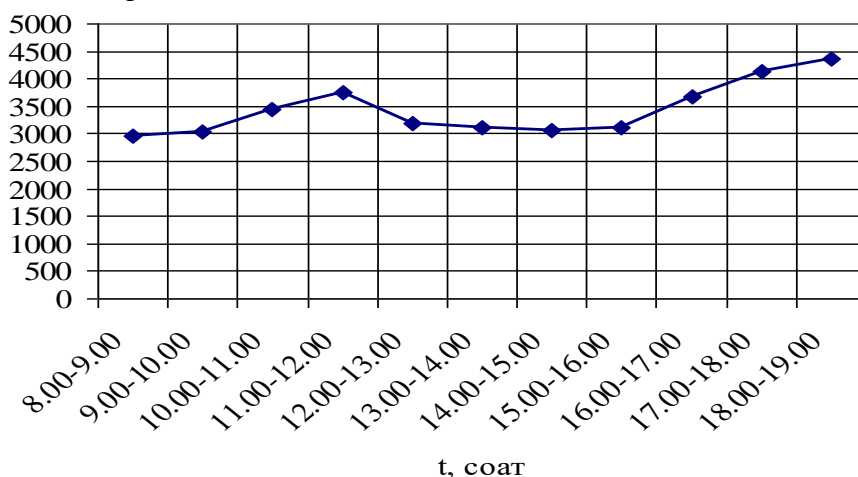
Yuqoridagi tahlillardan ko'rishimiz mumkinki, transport oqimining asosiy qismini yengil avtomobillar tashkil qiladi. Albatta bu o'z navbatida avtomobillar to'xtab turish joylariga bo'lgan ehtiyojning keskin oshishiga olib keladi. Hozirgi vaqtda avtomobillar to'xtab turish joylarining yetarli emasligi bizga ma'lum, shu sababli transport vositalarining ko'cha bo'ylab to'xtab turish holati juda ham ko'p uchrab turibdi. Buning oqibatida transport vositalarining harakatlanishi qiyinlashib, yo'llarda tirbandliklar vujudga kelmoqda. Buning oqibatida atrof-muhitga is gazining tarqalishi, shovqin hosil bo'lish darajasi ortib harakatlanishning tartibsiz bo'lishiga olib kelmoqda.

Hozirgi kunga kelib yana shuni aytib o'tish joizki, katta-katta shaharlarda, shuningdek, Jizzax shahrida ham yo'lovchilarga xizmat ko'rsatishda jamoat transport vositasi hisoblangan avtobuslar, mikroavtobuslarning ahamiyati juda katta o'rin tutadi.



3-rasm. Sh.Rashidov ko'chasida transport vositalarining harakat miqdorini vaqt oralig'ida o'zgarish grafigi.

Shahar magistral ko'chalarida harakat miqdorining ortishi kunning tig'iz paytlarida jamoat transport vositalarining ushlanib qolishlari, ayniqsa, avtobuslarning ushlanib qolish vaqtining ortishi, buning natijasida harakat tezligining pasayishi, o'z navbatida qatnovlar muntazamligining buzilishlari yuzaga kelishi, yo'lovchilarning kutib qolishlari oqibatida vaqt yo'qotishlari kuzatilmoqda.



4-rasm. Sh. Rustaveli ko'chasida jamoat transportlarining harakat miqdorini vaqt oralig'ida o'zgarish grafigi.

Jizzax shahrining yuqorida nomlari qayd etilgan shahar magistral ko'chalarida aholiga xizmat ko'rsatuvchi jamoat transporti vositalarining gabarit uzunligi bo'yicha kunning tig'iz paytidagi foizdagi ulushi qo'yidagicha: katta gabaritli avtobuslar 36-40% ni, o'rtacha gabaritli avtobuslar 18-20% ni, kichik gabaritli (mikro) avtobuslar 42-46% ni tashkil etmoqda. Buni quyidagi siklogramma shakli misolida ko'rishimiz mumkin.

Yuqorida ko'rsatilgan 4 - rasmdagi siklogramma tahlilidan ko'rish mumkinki, transport vositalari tarkibining 94% ni yengil avtomobillar, 3% ni jamoat transporti tashkil qilsada, shu 3% li jamoat transporti tarkibining 46% ni kichik gabaritli, 36% ni katta gabaritli, 18% ni o'rtacha gabaritli avtobuslar tashkil qiladi. Bundan ko'rinib turibdiki 94% yengil avtomobillar jamoat transportlarining xavfsiz harakatlanishiga salbiy ta'sir qilmoqda.

Jizzax shahrida jamoat transportlarining xavfsiz harakatlanishi uchun imtiyozli sharoitlar yaratish kerak.

Shahar ko'chalarida jamoat transporti bo'lgan avtobus va mikroavtobuslar yo'nalishida harakatni tashkil etishda bir qancha qiyinchiliklar yuzaga kelmoqda, ba'zan ko'p bo'lakli magistral ko'chalar mavjud emas va jamoat transport vositalari harakatlanishi uchun maxsus bo'laklar yo'q; jihozlangan avtobus bekatlari mavjud emas; shahar ko'chalari qatnov qismlarida tashkil etilgan va tashkil etilmagan to'xtash joylari; shu qatorda qatnov qismlarida turli xil to'siqlar (aynan harakatlanish bo'lagining chetlarida) jamoat transport vositalari qayerda harakatlansa kuzatilmoqda va boshqalar [5,6,7,8,9].

XULOSA

Xulosa qilib aytganda, Jizzax shahrining magistral ko'chalarida shahar yo'lovchi transportlarining harakatlanish sharoiti va holatini belgilab olgan tahlilga asoslandi, bunda adabiyot manbalarga va chet el izlanishlari bo'yicha internet ma'lumotlaridan foydalanildi.

1. Jamoat transportlari harakatlanadigan shahar magistral ko'chalarida transport oqimi xususiyatlarini o'zgarishi aniqlandi.

2. Jamoat transportlari harakatlanadigan shahar magistral ko'chalarida harakat miqdori ertalabki «tig'iz vaqtlarda» $8^{00}-10^{00}$ soatlarida 2500-3000 avt/soat va kechki $17^{00}-18^{00}$

soatlarida 2520-3050 avt/soat miqdorda o'zgarishi, harakat tarkibi esa 94-97 % yengil avtomobillar, 0,4-1,0 % yuk avtomobillar, 1,2 - 4% . avtobus, mikroavtobuslar, hamda 0,2-0,6 % va lar tashkil etishi aniqlandi.

3. Jizzax shahridagi avtobus va mikroavtobuslar harakati bilan bog'liq YTH tahlil qilindi. Unga ko'ra avtobus va mikroavtobuslar harakati ishtiroki bilan bog'liq bo'lgan YTH 8 % ni tashkil etib, transport vositalari bilan to'qnashuv 2,7% ni va piyodalarni bosib ketish 5,3 % ni tashkil etishi aniqlandi.

4. Avtobus va mikroavtobuslarni harakat tezligi to'g'ri yo'l bo'laklarida 45-50 km/soat, chorrahalarda 15-20 km/soat, egri bo'laklarda 25-30 km/soat, umuman yo'nalishlar bo'yicha o'rtacha 50 km/soatni tashkil etishi aniqlandi. Harakat zichligi esa harakat miqdorini o'zgarishiga bog'liq ravishda 2200, 2350 avt/soat bo'lganda zichlik mos ravishda 36 va 48 ta avtomobillarni tashkil etishi aniqlandi.

ADABIYOTLAR

1. Q.X.Azizov. Harakat xavfsizligini tashkil etish asoslari. – T.: “Fan va texnologiya”, 2009. - 244 bet.
2. Abduraxmanov R.A., Azizov S.Z. Shahar yo'lovchi transportlarining imtiyozli harakatlanishini tadqiq qilish (Jizzax shahri misolida) // TAYI “O'zbekiston avtomobil-yo'l kompleksining dolzarb vazifalari” Respublika ilmiy-amaliy anjuman materiallari to'plami II-qism. Jizzax-2008, 165-166 bet.
3. Бабков В.Ф. Дорожные условия и безопасность движения. М.: Транспорт. 1982. - 286 с.
4. Umirov, I., Turushev, S., & Ravshanov, F. (2021). Йўл бўлаklarининг ҳаракатланиш хавфсизлигига таъсирини таҳлил қилиш. *Academic research in educational sciences*, 2(2).
5. Karimovich, A. A., & Abdugarimovich, U. B. (2021). Method of ensuring traffic safety on slippery roads.
6. Agzamov, J., Hamraqulov, Y., & Baratov, I. (2021). Jizzax shaxrining magistral kochalarida harakat xavfsizligini tahlil qilish. *Academic research in educational sciences*, 2(6), 363-368.
7. Zakirjanovich, K. J., Karimjonovich, K. S., & Gulomjanovich, A. I. (2021). Periodic volatile modes in the working organ of a cotton purifier. *NVEO-NATURAL VOLATILES & ESSENTIAL OILS Journal*| NVEO, 10763-10769.
8. Холмирзаев, Ж. З., Кучкоров, С. К., & Эксанова, С. Ш. (2020). УДАРНО-ВРАЩАТЕЛЬНАЯ ДИНАМИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ РАБОЧЕГО ОРГАНА ОЧИСТИТЕЛЯ ХЛОПКА. КОНЦЕПЦИИ И МОДЕЛИ УСТОЙЧИВОГО ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ, 137.
9. Мухамедов, Ж., Турдалиев, В. М., Косимов, А. А., & Кучкоров, С. К. (2017). РАСЧЕТ МОЩНОСТИ КОМБИНИРОВАННОГО АГРЕГАТА ДЛЯ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ И ПОСЕВА МЕЛЬКОСЕМЕННЫХ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР. *Вестник Науки и Творчества*, (3 (15)), 93-98.

УДК 629.11.01

АВТОМОБИЛНИНГ ТЕБРАНИШДАГИ ТИТРАШ ВА ШОВҚИН ПАРАМЕТРЛАРИ ТАҲЛИЛИНИ ЎРГАНИШ

Уразов Бекзод Абдукаримович
Жиззах политехника институти, ассистент
E-mail: urazov.bekzod86@mail.ru

Аннотация. Ушбу мақолада автомобилларнинг тебранишларини йўлнинг ғадир будирликларида қисман эластик шиналар ёрдамида юмшатиб, кузовнинг тебранишларини эса османинг эластик қисмлари воситасида камайтириб, сўнгра суюқликнинг қовушқоқлиги ҳисобига ишлайдиган амортизатор қурилмаси билан сўндирилиши ёритиб ўтилган.

Аннотация. В данной статье рассматривается, как колебания и ударные нагрузки на кузов автомобилей частично смягчаются на неровных дорогах с помощью эластичных шин, а вибрации кузова уменьшаются с помощью упругих частей подвески и затем гасятся амортизатором.

Abstract. This article discussed how to shock load fluctuations on the car body are partially mitigated on rough roads with elastic tires, and body vibrations are reduced with the help of elastic parts of the suspension and then damped by a shock absorber.

Калит сўзлар: амортизатор, шина, рессора, тебранма ҳаракат, тебраниш юкланишлари, титраш ва шовқин

Ключевые слова: амортизатор, шина, пружина, вибродвижение, вибрационные нагрузки, вибрация и шум

Key words: shock absorber, tire, spring, vibration motion, vibration loads, vibration and noise

KIRISH

Автомобил транспорти воситалари турли-туман эксплуатациявий шароитларга тез ва осон мослаша олиши учун, унинг қайси бир эксплуатациявий хусусиятлари муҳим аҳамиятга эга эканлигини аниқлаш мутахассисдан юқори билим ва малака талаб этади. Транспорт эксплуатацияси билан шуғулланувчи мутахассис турли русумдаги автомобилларнинг хусусиятларидан етарлича хабардор бўлса, автомобиллар ичида ташиш характери ва шароитига мосларини танлаб олиш, ташишнинг энг мақбул режасини ишлаб чиқиш, лойиҳада кўзда тутилган бир қатор хусусиятларни иш жараёнида бир меъёрда сақлаш каби вазифаларни илмий жиҳатдан ташкил эта олади [1,5,6].

Автомобил техникасининг ривожланиши унинг эксплуатациявий хусусиятларини ўрганиш ва илмий манбаларнинг мукаммаллашиб боришига боғлиқ. Жумладан, ҳар бир конструкциянинг эксплуатация талабларига мос келиши автомобил техникасининг янги босқичга кўтарилишини таъминлайди [7,10,11,12]. Шунинг учун ҳам автомобил транспорти соҳасида фаолият юритаётган илмий-тадқиқот бўлинмалари, лойиҳа конструкторлик бюрolari, тегишли олий ўқув юртларидаги олимлар ва тадқиқотчилар мамлакатда автомобил эксплуатациясининг ўзига хос хусусиятларини ўрганиб, илғор автотранспорт корхоналари, муҳандис техника ходимлари ва ҳайдовчиларнинг тажрибаларини умумлаштирадilar, янгидан яратиладиган ёки ўзгариладиган транспорт воситалари учун зарур талаблар ишлаб чиқадilar, автомобил назариясининг асосий қоидаларини мукаммаллаштириш ва уларни аниқ эксплуатация билан боғлиқ амалий масалаларга тадбиқ этиш устида ишлайдилар [8,9].

Автомобилнинг кузов, кабина ва шасси қисмлари, юклар, йўловчилар ва ҳайдовчи тебранишларининг рухсат этилган даражасини таъминлаш хусусияти юриш равонлиги деб аталади[2]. Автомобил ғилдираклари нотекис йўлларда ҳаракатланганда вертикал (тик), горизонтал (бўйлама ёки ёнаки) ва бурчак тебранишлари пайдо бўлади.

Автомобилнинг тебраниш жараёни икки қисмга ажратилиб ўрнатилади: рессор ости массалари (ғилдираклар ва кўприклар) ва рессор усти массалари (кузов, рама ва унга бириктирилган шасси қисмлари). Маълумки, нотекис йўллардан ҳаракатланаётган

автомобилнинг рессор ости массалари нисбатан каттароқ динамик юкланишлар таъсирида бўлади ва улар рессор усти массаларига қараганда катта амплитудалар билан тебранади [3,13].

NATIJALAR

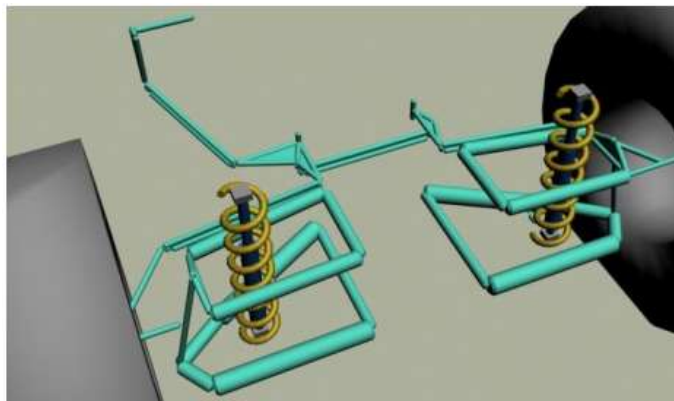
Йўлнинг ғадир-будирликлар қисман эластик шиналар ёрдамида юмшатиб, кузовнинг тебранишлари османинг эластик қисмлари (рессора, пружина, демпфер ва резина ёстикча) воситасида камайтириб, сўнгра суюқликнинг қовушқоқлиги ҳисобига ишлайдиган амортизатор қурилмаси билан сўндирилади. Ҳайдовчи ва йўловчилар организмида тебраниш юкланишларини йўқотиш мақсадида ўриндиқлар эластик таянчларга ўрнатилади ёки юмшоқ материаллардан тайёрланади.

Тебранишга ҳар хил факторларнинг таъсирининг ўрганиш учун битта эркинлик даражасига эга бўлган жисм тебранишини текшираемиз. Жисмни мувозанатдан чиқариш учун пружина сиқиб, кейин кўйиб юборилади ва унинг эркин тебранма ҳаракати ҳосил қилинади. Эркин тебранма ҳаракат тикловчи куч таъсирида ҳосил бўлади. Мажбурий тебранма ҳаракат – тикловчи ва таъсир қилувчи куч таъсирида содир бўлади. Автомобил осмасининг эластик қисми ғилдирак нотекис йўлда ҳаракатланганда рама ва кузовни ўзгарувчан частота билан тебрантиради. Бу тебранишлар сўнувчи бўлишига қарамай, кўп вақт давом этиши туфайли юриш раволигини ёмонлаштиради. Амортизатор рама ва кузовнинг тебранишини сўндиради. Амортизаторлар икки хил бўлади: ричагли ва телескопик. Телескопик амортизаторнинг асосий афзаллиги унинг ихчамлиги ва осмада жойлаштириш қулайлигидир. Замонавий автомобилларда икки томонга ишловчи телескопик амортизаторларнинг қўлланиши сабаби ҳам шундадир. Шунинг учун йўлга отланишдан олдин автомобилнинг мутлақо созлигига ишонч ҳосил қилиш зарур. Ҳозир шу билан шуғулланамиз, амортизаторларни текшириб кўрамиз. Тажрибалар шуни кўрсатадики, амортизаторлар биттадаёқ ишдан чиқиб қолмайди. Балки узоқ вақт давомида ишлаш натижасида ресурснинг хизмат муддати тугаб боради.

Шу сабабли, ҳар доим ҳам ҳайдовчилар автомобил иш қобилияти камайишининг сабабини ўз вақтида аниқлай олмайди. Лекин баъзи белгилари борки, улар муаммо ҳақида хабар беради ва диагностикага бориш кераклигини билдиради:

- автомобиль у ёқдан бу ёққа чайқалади;
- тормоз йўли узайган, янги амортизаторнинг тормоз йўли 31,70 метрни ташкил қилади, эскирганда – 35,6 метрга етади;
- чуқурларга қаттиқ тушилади;
- кескин тўхташда кузов олдинга кетиб қолади, тезлик оширилганда – орқага;
- автомобилнинг суриб кетилиши;
- тебраниш;
- покришкаларнинг тез эскириши.

Ҳар қандай диагностика кўздан кечиришдан бошланади. Шу тарзда амортизаторларнинг ҳолатини аниқлашади. Масалан, амортизатор корпусидаги мойнинг мавжудлиги, занглаш излари ва штоклардаги бошқа нуқсонлар унинг носозлигидан дарак беради. Шиналардаги бетартиб доғлар, покришкаларнинг тез ва оқланмаган эскириши, пружиналар ва юқори таянчларнинг ҳолати ва шикастланиши муаммога олиб келади. Осма элементларига келсак, кўз зийраклигига ишониш ярамайди, тажрибали мутахассисларга мурожаат қилган маъқул. Афсуски, эскирган амортизаторларнинг ҳам ҳолати яхши кўриниши мумкин. Мана шу ҳолат амортизатор ишчи ҳолатда деган хаёлга бориб, адашишга сабаб бўлади. Аслида эса, ички элементларда муаммолар бўлиши мумкин ва бу ҳолатда, кўздан кеичришнинг ўзи билан кифояланиб бўлмайди.



**1-rasm. Mustaqil old tutqich-bahorli osma va elementlarning yangi hisoblash sxemasi
istiqboli yuk mashinasining boshqaruvi**

Бу куч жисмнинг ҳаракати давомида оғирлик кучига ва инерция кучининг йиғиндисига тенг. $G + cz = G + P_u = G \pm m \cdot \frac{d^2 z}{dt^2}$

бу ерда: z, z_{\max} – тебраниш амплитудалари тебраниш даврида жисмнинг ўз мувозанат ҳолатидан максимал четга чиқиши амплитуда дейилади.

t – тебраниш даври; [сек]

тебраниш жараёнида жисмнинг ўз ҳолатига қайтиб келиш вақти-тебраниш даври дейилади.

ω – эркин тебранишнинг бурчакли частотаси тенгламадан гармоник тебранишдаги юриш равонлиги ўлчамларини аниқлаш мумкин.

Тебраниш тезлиги: $V_z = \frac{dz}{dt} = z_{\max} \cdot \omega \cdot \cos \omega \cdot t$ [см/с]

Тебраниш тезланиши: $j = \frac{d^2 z}{dt^2} = -z_{\max} \cdot \omega^2 \cdot \sin \omega \cdot t$ [см²/с]

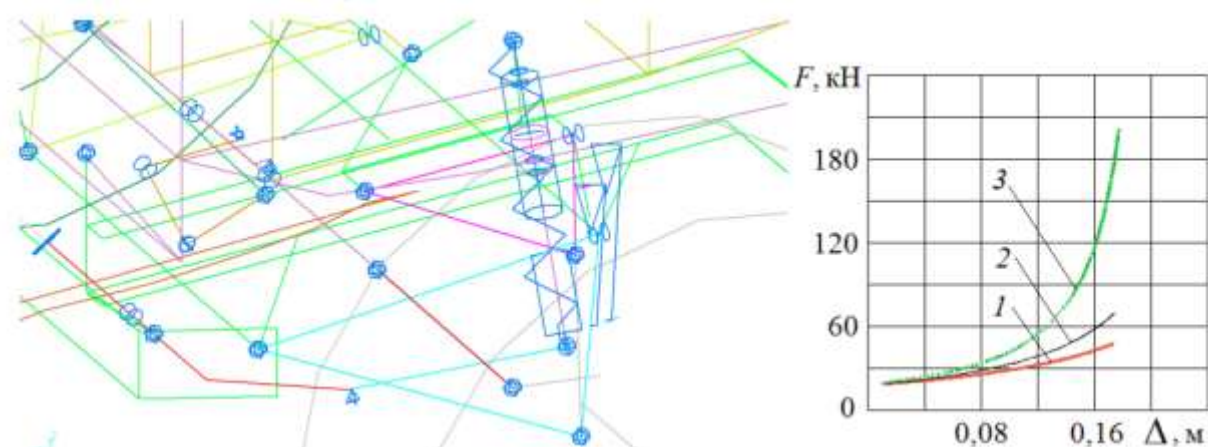
Тебранишнинг ўсиш тезлиги: $j' = \frac{d^3 z}{dt^3} = z_{\max} \cdot \omega^3 \cdot \cos \omega t$ [см³/с]

Тебраниш частотаси: $n = \frac{30}{\pi} \sqrt{\frac{g}{f}} \cong \frac{300}{f_{cm}} \left[\frac{\text{тебранма}}{\text{мин}} \right]$

Османинг статик деформацияси қанчалик катта бўлса, осма шунчалик юмшоқ бўлади, автомобилнинг комфортабеллиги эса ортади.

Автомобилнинг юриш равонлиги куйидаги тебраниш кўрсаткичлари билан баҳоланади:

1. Тебраниш даври T , сек
2. Тебраниш частотаси ω_r , гц;



2-rasm. Chap old pnevmogidravlik osmasining yangi dizayn diagrammasi.

Автомобилнинг динамик моделига пневматик шинали ғилдирак киритилганда, унинг сингдириш ва текислаш қобилияти ҳисобга олинади. Экспериментал характеристикалар билан энг яхши яқинлашувга асосланган вертикал (радиал) эластиклик, шинанинг ютиш қобилиятининг эллиптик модели Н.Н. Ятсенко, унга мувофиқ эллипс кўринишидаги функция танланган, сезиларли эксцентрикликка эга ва юклар ва деформациялар ўқларига нисбатан маълум бир бурчак остида айланади:

$$\left(\frac{F}{F_a}\right)^2 + \left(\frac{h_z}{h_{za}}\right)^2 = 1 \quad F = \pm F_a \sqrt{1 - \left(\frac{h_z}{h_{za}}\right)^2} = \pm H_{sh} h_{za}^n \sqrt{1 - \left(\frac{h_z}{h_{za}}\right)^2}$$

Юқори даражадаги юриш равонлигига эга бўлган автомобилларнинг тебраниш параметрлари қуйидаги талабларга жавоб бериши керак: 1) $Z = 0,05\text{ м}$ тебраниш амплитудасида $\omega_T = 1,33\text{ Гц}$; 2) $Z = 0,008 \dots 0,02\text{ м}$ да эса $\omega_T = 2\text{ Гц}$.

Юриш равонлиги кўрсаткичлари орасидаги ўзаро боғлиқликни аниқлаш учун автомобил ва унинг эластик қурилмаларни уч массали тебранишлар системаси кўринишида ифодаланади. Рессор усти массаси $m_{\rho.y.}$ қаттиқ жисм сифатида қаралиб, иккита эркинлик даражасига эга:

Тебранма ҳаракатнинг дифференциал тенгламасини ечиб, тебранишлар амплитудасининг ўзгаришини топамиз: $Z = Z_{\max} \sin \omega t$

Тебранишлар тезлиги; м/с: $v = Z_{\max} \omega \cos \omega t$

Тебранишлар тезланиши; м/с²; $j = -Z_{\max} \omega^2 \sin \omega t$

Тезланишнинг ўсиш тезлиги, м/с³; $j' = -Z_{\max} \omega^3 \cos \omega t$

Тебранишлар сони қуйидагича аниқланади: $n = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{C_{kel}}{m_{py}}} = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{f}}$

Muhokama. Амортизаторларнинг кўз билан, мустақил диагностика қилишнинг кенг тарқалган усули – автомобилни силкитиб кўришдир. Автомобилнинг бир томонини яхшилаб чайқатиш керак ва тебраниш қанчалик тез тугагини кузатиш керак. Агар силкитилгандан кейин автомобиль яна бир қанча марта тебранса, демак амортизатор эскирибди. Бундай манипуляция давомида амортизаторнинг инқирозли ҳолати аниқланади. Яна бир нохуш янгилик – қотиб қолган амортизатор автомобилнинг чайқалишига умуман йўл қўймайди. Мустақил кўздан кечиришдаги олтин қоида – ҳаддан ошмаслик. Баъзилар аниқ диагноз қўйишга шунчалик интиладиларки, автомобилни қаттиқ чайқатиб, кузов деталларига зарар етказиб қўядилар.

Ҳаракат давомида автомобиль мустақиллик намоён этса – руль бошқарувига яхши бўйсунмаса, у ёқдан бу ёққа чайқалса, бу амортизатор носозлиги белгиси бўлиши мумкин. Боз устига, бундай ҳолат катта тезликда эмас, балки ўртача юришда ҳам кузатилиши мумкин.

Амортизаторнинг шикастланиши ва эскириши тормоз йўли узайишига олиб келади ва хавfli вазиятлар юзага келишига сабаб бўлади. Нима бўлганда ҳам, автомобиль бошқарувида бирор ўзгаришлар рўй берганда диагностика мутахассисларига бориш маъқулроқдир. Автомобиллар осмаларини ҳолатини текширишнинг энг самарали, енгил ва арзон усули – диагностика доирасида ўлчов ўтказиш.

Шундай қилиб, османинг статик деформацияси қанча катта бўлса, хусусий тебранишлар сони шунчалик кам бўлади. Шунинг учун ҳам юмшоқ осмалардан фойдаланиб, автомобилнинг юриш равонлиги яхшиланади.

Замонавий автомобилларнинг олдинги ва кейинги осмаларининг бикрлиги 20...60 кН/м, ғилдирақларининг бикрлигига эса 200...450 кН/м. ни ташкил этади.

Автомобил ғилдирақларининг нотекис йўл қопламаси сатҳида мажбурий тебраниш оқибатида кузов ва шасси элементларининг тинимсиз титраши ҳодисаси кузатилади. Титраш ҳодисаси частотасининг кенг диапазонда ўзгариб туришига йўл нотекисликларидан ташқари шасси қисмларининг двигателдан қабул қилиб олинаётган буровчи моментининг ўзгариб туриши ва тезлик туфайли пайдо бўладиган аэродинамик кучлар ҳам сезиларли таъсир кўрсатади.

ХУЛОСА. Хулоса шуки, автомобилнинг умумий шовқинлилик даражаси махсус шовқин ўлчаш асбоблари орқали қайд этилади. Шовқиннинг рухсат этилган миқдори давлат андозалари орқали белгилаб қўйилган бўлиб, ҳар бир автомобил модели учун десибалл (дБ) бирлик билан ўлчанади. Одатда шовқинлилик даражаси автомобил иккинчи ва учинчи узатмаларда шиғов юриш пайтида аниқлаб олинади. Шовқинлилик даражасига двигател цилиндрларига ёнувчи аралашма ёки ҳавони киритиш, ишлатилган газларни атмосферага чиқариш, совутиш тизимининг вентилятори ва шиналарнинг йўлга ишқаланиши кўпроқ таъсир қилади.

АДАБИЁТЛАР.

1. Маматов Х. Автомобиллар (Автомобиллар конструкцияси асослари) 1 ва 2 қисм. Дарслик, Тошкент, Ўқитувчи, 1995 йил.
2. Маматов Х.М., Турдиев Ю.Т., Шомахмудов Ш.Ш., Қодирхонов М.О. Автомобиллар. Конструкция ва назария асослари. Дарслик, Тошкент, Ўқитувчи, 1982 йил.
3. Коленников В.М., Коленников Е.В, Теория и конструкция автомобиля. М., 1997 йил.
4. Краткий автомобильный справочник НИИАТ. 10-с изд. М. Транспорт.1983 г.

5. А.С.Литвинов, Я.Е.Фаробин. Автомобиль. Теория эксплуатационных свойств. Москва. Машиностроение, 1989.
6. Қодирхонов М.О. Расулов Г.Г. Автомобил назариясидан масалалар тўплами. Тошкент, Ўқитувчи – 1992.
7. Қодиров С.М. Қодирхонов М.О. Двигател ва автомобиллар назарияси. Тошкент. Ўқитувчи – 1989.
8. Литвинов А.С. Фаробин Я.Е. Автомобил. Теория эксплуатационных свойств. М.: Машиностроения – 1989.
9. В.К. Вахламов. Техника автомобильного транспорта. Подвижной состав и эксплуатационные свойства. Москва. Издательский центр «Академия», 2004г.
10. Zakirjanovich, K. J., Karimjonovich, K. S., & Gulomjanovich, A. I. (2021). Periodic volatile modes in the working organ of a cotton purifier. *NVEO-NATURAL VOLATILES & ESSENTIAL OILS Journal*| NVEO, 10763-10769.
11. Холмирзаев, Ж. З., Кучкоров, С. К., & Эксанова, С. Ш. (2020). Ударно-вращательная динамическая модель рабочего органа очистителя хлопка. Концепции и модели устойчивого инновационного развития, 137.
12. Мухамедов, Ж., Турдалиев, В. М., Косимов, А. А., & Кучкоров, С. К. (2017). Расчет мощности комбинированного агрегата для предпосевной обработки почвы и посева мелькосеменных овощных культур. *Вестник Науки и Творчества*, (3 (15)), 93-98.
13. Имомкулов, К. Б., & Кучкоров, С. К. (2019). Результаты исследований по обоснованию высоты выравнивателя чизельного рыхлителя. In *Перспективные направления взаимодействия науки и общества в целях инновационного развития* (pp. 82-85).

УДК 942.622

HYDRODYNAMICS OF A SCRUBBER FOR WET CLEANING OF POWDER GAS GENERATIONS

Тоjiyev Rasuljon Jumabayevich

Professor of Fergana Polytechnic Institute,

E-mail: r.tojiyev@ferpi.uz, Rasuljon1945@mail.ru

Sulaymonov Abdurahmon Maxamadovich

Doctoral student, Fergana Polytechnic Institute,

E-mail: a.sulaymonov@ferpi.uz, sulaymonov.abdurahmon@mail.ru

Abstract: The article presents a theoretical research work on the determination of the coefficient of resistance and resistance of gravity in the working bodies of industrial secondary casting gases washing scrubber. An equation was drawn up that determined the total mass resistance of the scrubber, and equations that determined the mass resistance and the coefficient of resistance of each working body were recommended.

Аннотация: В статье представлены теоретические исследования по определению гидравлического сопротивления и коэффициента сопротивления рабочих органов скрубберов промышленных вторичных отработавших газов. Построено уравнение для определения полного гидравлического сопротивления скруббера и предложены уравнения для определения гидравлического сопротивления и коэффициента сопротивления каждого рабочего органа.

Аннотация: Мақолада саноат иккиламчи ташлама газларини ювиб тозаловчи скруббер ишчи органларидаги гидравлик қаршилиқлар ва қаршилиқ коэффициентини аниқлаш бўйича олиб борилган назарий тадқиқот ишлари келтирилган. Скруббернинг умумий гидравлик қаршилигини аниқловчи тенглама тузилган ва ҳар бир ишчи органнинг гидравлик қаршилиги ва қаршилиқ коэффициентини аниқловчи тенгламалар тавсия этилган.

Key words: hydraulic resistance, reference pipe, conical plug, lattice nozzles, resistance coefficient, throttle valve, gas flow force.

Ключевые слова: гидравлическое сопротивление, направляющая труба, конусная заглушка, решетчатое сопло, коэффициент сопротивления, выхлопной газ, сила газового потока.

Таянч сўзлар: гидравлик қаршилиқ, йўналтирувчи қувур, конуссимон тикин, панжарали насадка, қаршилиқ коэффициенти, ташлама газ, газ оқимининг кучи

Introduction:

Dust and gas cleaning equipment is characterized by the principle of operation and design of the device and is widely used in industry

It should be noted that the literature does not provide a clear classification of dust collecting devices, but it is possible to study the design and operation of dust collecting devices in general, which have already been developed and proposed in scientific research. In general, when evaluating the variety of dust and gas cleaning devices, it is possible to conditionally and generally use devices of any design. Methods for cleaning dusty gases are shown in Figure 1.

Among the considered dust and gas cleaning devices, wet cleaning devices are distinguished by high efficiency. These types of devices are also made in accordance with the basic law of dust gas purification. Therefore, a specific trend in the use of this type of device is

currently being developed, as well as through scientific research, effective applications are found in industry.

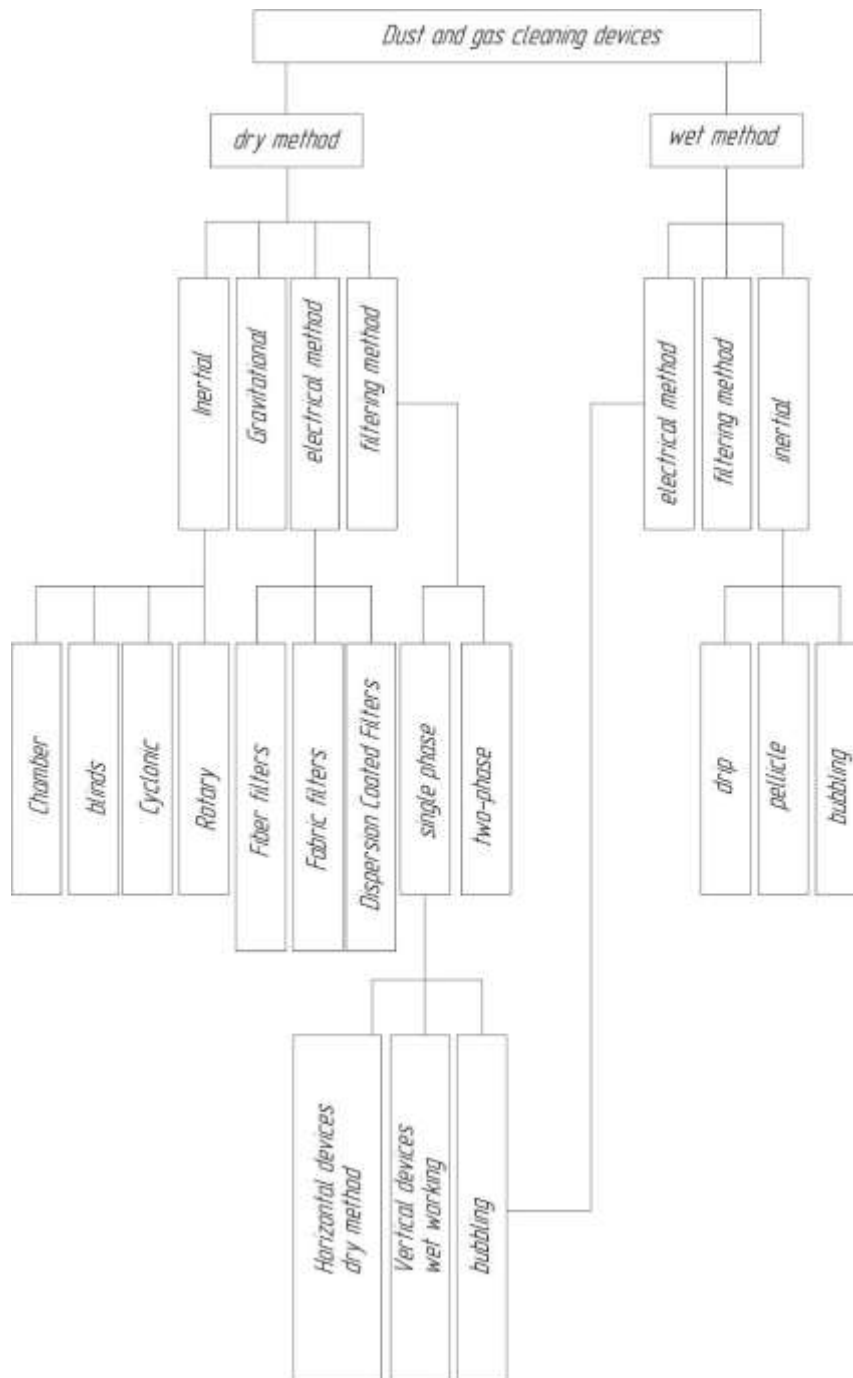


Figure 1. Methods for cleaning dust gases.

Literature review:

Designs of wet dust and gas cleaning devices vary, and the most common of these devices are scrubbers. The main advantage of scrubbers over other wet process devices is that waste water is retained in the pipes of the device, and the sludge generated during cleaning is less likely to stick to the walls of the device. It is also highly effective in the treatment of

corrosive gases with high temperatures and high flow rates [2].

This method also has its disadvantages, for example, the energy costs for cleaning are higher than in the dry method, in which the dust and gases absorbed in the liquid medium have to be reused. In addition, the efficiency of scrubbers used in industry does not always meet the requirements of current environmental standards for the level of MPC of harmful substances emitted into the atmosphere. This is mainly due to external influences loaded on the device and a high addition of dust and secondary gases to the gas flow.

Therefore, it is necessary to create new effective methods to increase the probability of collisions of dust and secondary gases with liquid drops, to improve the design of the device, or to apply an external energy effect [1].

Scrubbers of various designs are used in industry. Among these types of scrubbers, plate scrubbers are the most common devices in terms of scale of use. Depending on the flow of liquid from one plate to another, plate scrubbers are divided into types with and without a pouring device.

The efficient operation of plates with various pouring devices depends on the mode of hydrodynamic movement. Depending on the velocity of the gases and the distribution of the liquid in the trays, plate scrubbers operate in three different modes: bubbling, foaming and fine-flow hydrodynamic. Although these modes differ from each other depending on the composition of the bubble layer, they determine the size of the contact surface, the amount of hydraulic resistance and height (Fig. 2).

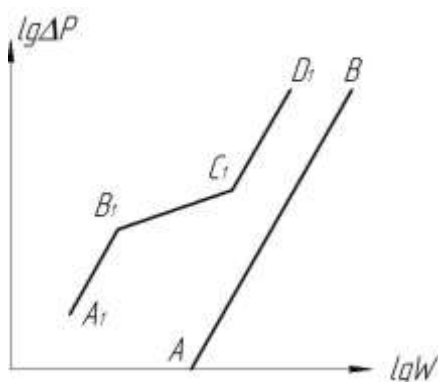


Figure 2. Hydrodynamic regimes of lamellar scrubbers.

AB - dry plate operation mode; A₁B₁-bubble mode; B₁C₁-foam mode; C₁D₁ - thin current mode.

In trays without tundish, gas and liquid pass through the same hole. As a result of simultaneous bubbling of gas and liquid in the tray, part of the liquid spontaneously flows into the lower tray.

Based on the foregoing, a systematic analysis of some designs of devices currently used and tested in research work, and their operating parameters, was carried out. [3, 4, etc.]. The results of the systematic analysis were processed in the MatLAB program and the advantages and disadvantages of the devices were identified. Using the obtained results, an improved design scheme of the plate scrubber was developed [5]. On fig. 3 shows a drawing of a plate scrubber.

Results of analytical studies:

The scrubber consists of a cone and a pipe for supplying secondary gas and a fan, a liquid injector and a pump, contact plates for liquid and gas, a drop eliminator, a cylindrical vertical

body and a pipe for removing the purified gas to the atmosphere

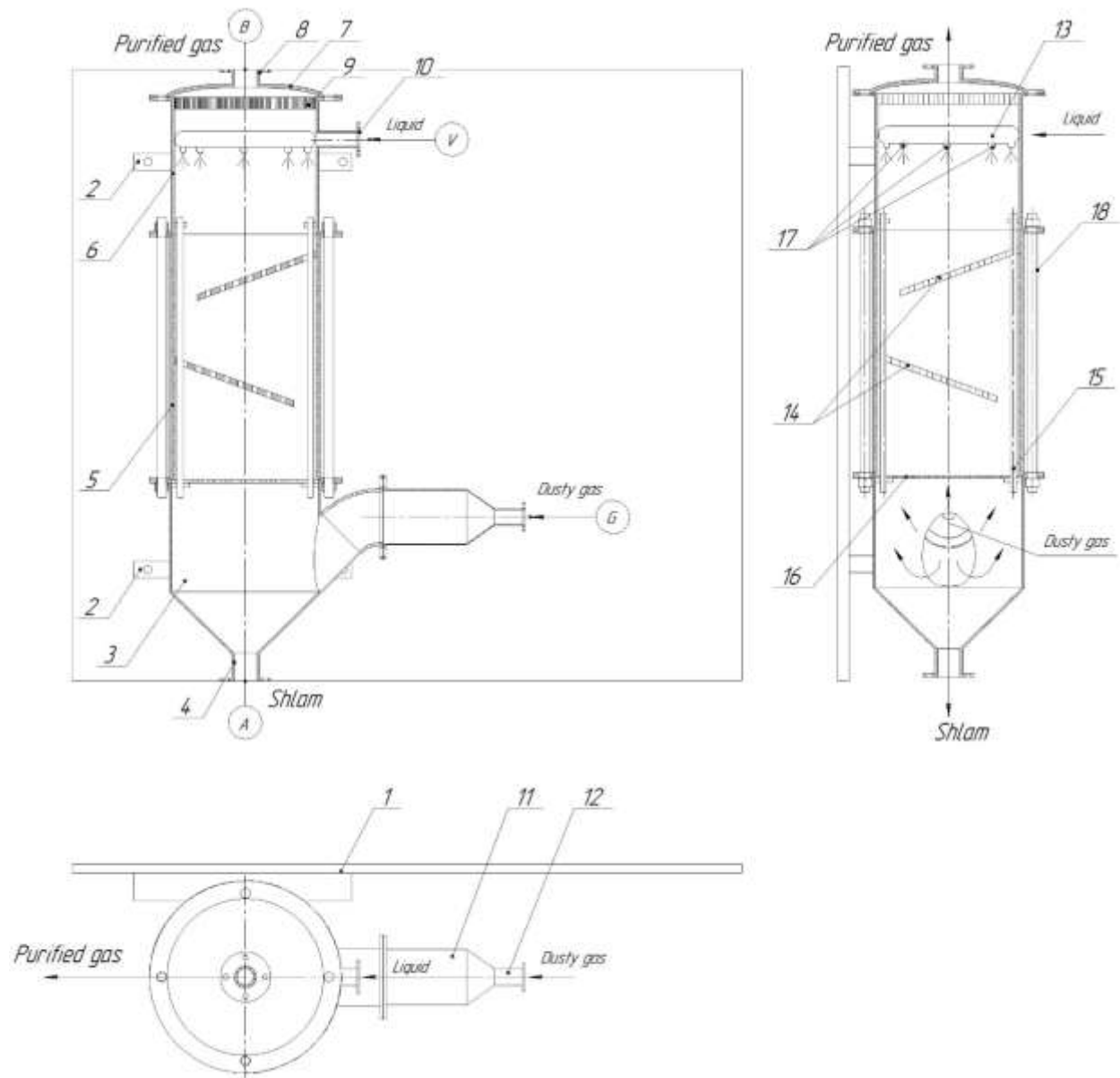


Figure 3. Schematic diagram of a plate scrubber.

1 - rack; 2 - support; 3 - cone; 4,7,10,12 - nozzles (A, B, C, D); 5-glass; 6 - shell; 7-day; 9- drop reflector; 11 diffuser; 13 - nozzle; 14 plates; pins 15,18; holder for 16 drops; 17 mechanical sprayers;

Fitting table

<i>Poz.</i>	<i>Name</i>	<i>Quantity</i>	<i>Ду, мм</i>	<i>Ру, мм</i>
<i>A</i>	Sludge passer	<i>1</i>	<i>50</i>	<i>0,5</i>
<i>B</i>	Pure gas output	<i>1</i>	<i>40</i>	<i>0,5</i>
<i>V</i>	Fluid inlet	<i>1</i>	<i>25</i>	<i>0,5</i>
<i>G</i>	Saw gas inlet	<i>1</i>	<i>75</i>	<i>0,5</i>

A gas distributor is installed in the guide pipe, which distributes the secondary gas over the

cross section of the cylindrical vertical body. The liquid atomization device is equipped with atomizers (liquid nozzles) at the top (four intermediate degrees of 90 degrees to the nozzle) and is attached to the guide tube with a seal and a clamping ring. The spray holes are arranged parallel to the liquid. The working fluid is supplied to it. The gas to be purified is distributed from the bottom of the device upwards and contacts the liquid on the plates. The main advantage of the device over existing scrubbers is that, firstly, its nozzles are in full contact with the gas to be cleaned due to liquid atomization, and secondly, the installation of the plates in an inclined position provides a curvilinear movement of the gas flow in the liquid. Average. This, in turn, increases the mass transfer coefficient.

When moving in a liquid medium, the gas is cleared of dust particles. The purified gas is released into the atmosphere through a pipe.

However, the operating parameters of scrubber devices, including hydraulic resistance, drag coefficient of the working bodies, methods for calculating the cleaning efficiency have not been studied. Therefore, this work is aimed at substantiating the methods for calculating a lamellar scrubber.

Research methodology:

In devices for the neutralization of secondary exhaust gases, it is important to study the loads that affect the speed of the gas in the working bodies of the device, and correctly calculate the calculation equations.

This condition is the main factor determining the hydraulic resistance of the device, the coefficient of resistance in the working bodies and the optimal performance parameters. The increase in hydraulic resistance in the working bodies of the device has a positive effect on the cleaning efficiency, leading to a decrease in labor productivity. This in turn increases the consumption of energy used for cleaning. The scrubber under study consists of a secondary gas pipeline (11), special plates (14), which increase the contact of the gas being cleaned with the working fluid, and a nozzle (13), which directs the working gas flow, experiences hydraulic resistance when it moves in the pipe, when passing through the gas distributor opening and when movement in a plate environment. The total hydraulic resistance acting on the gas to be purified in the device can be written using the calculation equations given in the literature [1,2] and section A-A of the calculation scheme shown in Figure 4:

The equation that determines the total hydraulic resistance of the device can be constructed as follows, Pa;

$$\Delta P_G = \Delta P_P + \Delta P_{TR} + \Delta P_{SF} + \Delta P_{GL} \quad (1)$$

where P_P is the pressure loss during the movement of secondary gas in the pipeline, determined by the Darcy-Weisbach equation [1, 6]. In this case, the equation can be written as, Pa;

$$\Delta P_P = \xi_p \frac{\rho_m \cdot v_p^2}{2} \quad (2)$$

where v_p is the velocity of the secondary gas in the pipeline, m/s; ξ_p is the coefficient of local resistance of the guide pipe, determined by the following formula:

$$\xi_p = \lambda \frac{l}{d_e} \quad (3)$$

where l - pipe length, m; d_e - equivalent pipe diameter, m; It turned out that the λ -Darcy coefficient depends on many factors when expressing its law of change by empirical equations. Based on the design of the experimental setup, the definition of the Darcy coefficient in the equation according to the Blasius law was introduced [6]. In this case, equation (3) looks like

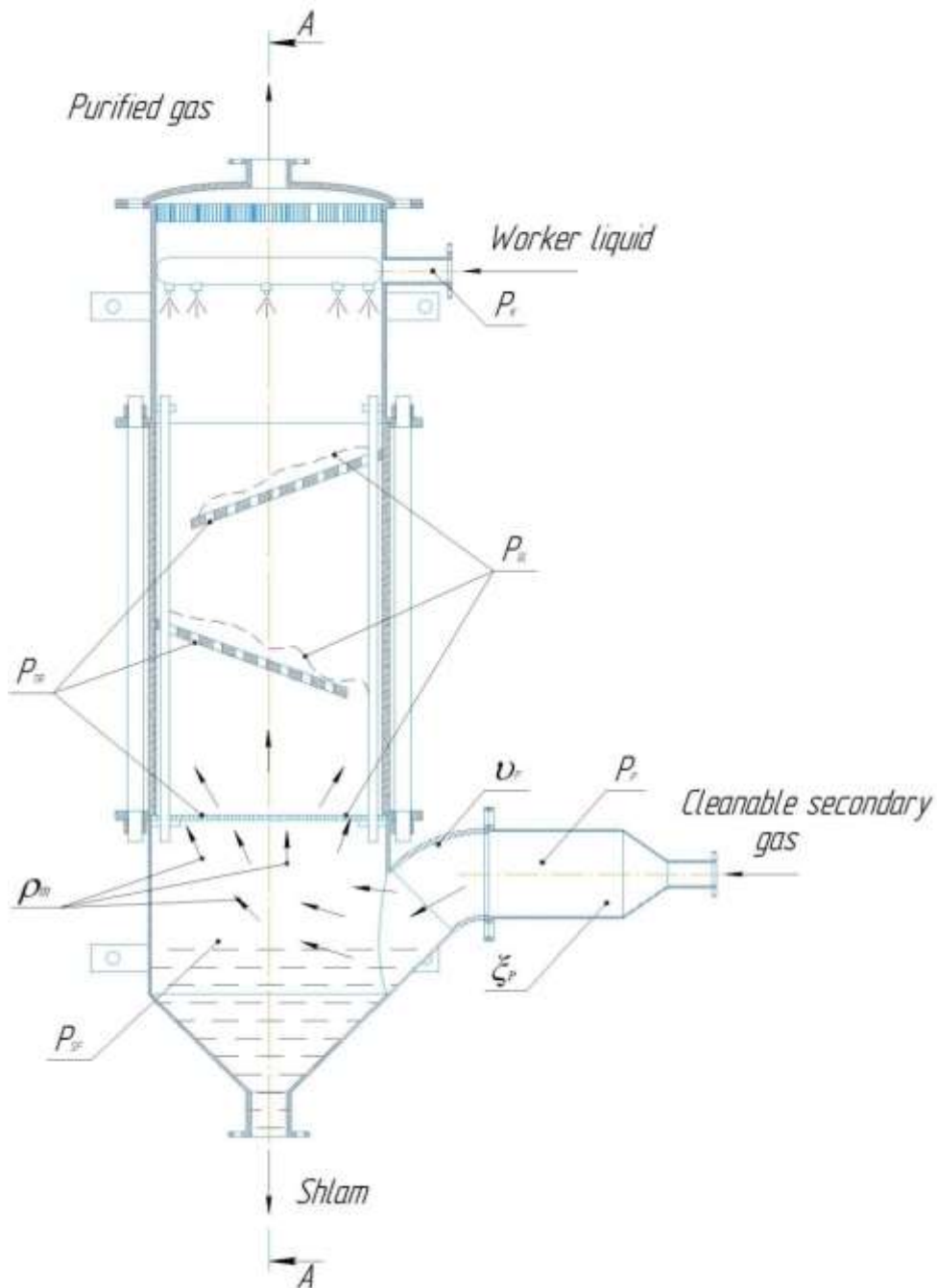
this;

$$\xi_P = \frac{0,3164l}{d_e \sqrt[4]{\text{Re}}} \quad (4)$$

If we substitute equation (4) into equation (2), then equation (2) will look like this, Pa;

$$P_P = \frac{0,3164\rho_m v_p^2}{2d_e \sqrt[4]{\text{Re}}} \quad (5)$$

P_{TR} — dry tray resistance, determined by the following equation, Pa



4-Figure. Scrubburny iso blash schemes.

$$\Delta P_{TR} = \xi_{TR} \frac{\rho_m v_p^2}{2} \quad (6)$$

where, $v_p = \frac{v_0}{f_p}$ - gas velocity in the holes of the plate, m/s;

v_0 - fictitious gas velocity, m/s; f_p - plate opening surface, m²; ρ_m - density of the secondary gas-air mixture, kg/m³;

ξ_{TR} - resistance coefficient of the plate hole, which is determined using the experimental technique of B.A. Alimatov and I.T. Karimov on the change in the resistance coefficient of the pipe hole depending on the ratio of the pipe hole thickness to the hole diameter [7]. In this case, the calculation equation can be written as follows;

$$\xi_{TR} = \frac{\delta}{d_p} \quad (7)$$

where, δ - plate hole thickness, mm; d_p - plate hole diameter, mm

If we substitute equation (7) into equation (6), then equation (6) will look like this: Pa;

$$\Delta P_{TR} = \frac{\delta \cdot \rho_m \cdot v_p^2}{2 \cdot d_p} \quad (8)$$

ρ_m — the density of the mixture of secondary gas and air, which is determined by the following equation. kg/m³;

$$\rho_m = \rho_s + (\rho_a \cdot \gamma) \quad (9)$$

where, ρ_s - secondary gas density, kg/m³; ρ_a - air density, kg/m³; γ - the amount of secondary gas in the air, %.

ΔP_{SF} - the resistance formed on the surface of the liquid under the action of the surface tension force, which is determined by the following equation, Pa

$$\Delta P_{SF} = \frac{4\sigma}{d_e} \quad (10)$$

where, d_e – equivalent diameter of liquid inlets in the tray, m; σ - surface tension force, N/m;

ΔP_{GL} - resistance of the plate in the gas-liquid layer is equal to the static pressure of the layer:

$$\Delta P_{GL} = h_0 \cdot \rho_l \cdot g \quad (11)$$

h_0 – height of the liquid layer on the plate, m

ρ_l - density of a liquid in a container, kg/m³

g - acceleration of gravity, m/s²

Substituting equations (5), (8), (10) and (11) into equation (1), we obtain the following, Pa;

$$\Delta P_G = \rho_m \left(\frac{0,3164 \cdot l \cdot v_p^2}{2d_e^4 \sqrt{\text{Re}}} + \frac{\delta \cdot v_p^2}{2 \cdot d_p} \right) + \left(\frac{4\sigma}{d_e} + h_0 \cdot \rho_l \cdot g \right) \quad (12)$$

Using the resulting equation (12), we can determine the total hydraulic resistance in the device.

Conclusion:

Based on the results of theoretical studies with the help of analytical relationships, hydraulic resistances, friction forces and local resistance coefficients acting on the working bodies of the device to dusty gas and working fluid supplied to the device are determined. An

equation is proposed that determines the hydraulic resistance of the scrubber, as well as the coefficients of resistance of the working elements of the device. It was determined that the minimum value of liquid consumption for cleaning 1 m³ of secondary gas should be at least 0.1 l, and the maximum value should not exceed 0.2 l.

REFERENCES

1. Нурмухамедов Ҳ.С., Темиров О.Ш., Туробжонов С.М., Юсупбеков Н.Р., Зокиров С.Г., Таджихужаев З.А. Газларни қайта ишлаш технологияси, жараён ва қурулмалари. – Тошкент: Шарқ, 2016. – 856 б.
2. Юсупбеков Н.Р., Нурмухамедов Ҳ.С., Зокиров С.Г. Кимёвий технология асосий жараён ва қурулмалари. – Тошкент: Фан ва технологиялар, 2015. – 848 б.
3. Варваров В.В. Проблемы улавливания пылевидных фракций в тех-нологии сыпучих пищевых продуктов. – Известия вузов. Пищевая технология, – Кубан, 1988. – № 4. – С.27-35.
4. Хошимов А.О., Исомиддинов А.С., Туйчиева Ш.Ш., Абдуғаффаров Д.М. Чангли газларни тозаловчи скруббер// INTERNATIONAL SCIENTIFIC CONFERENCE «GLOBAL SCIENCE AND INNOVATIONS 2019: CENTRAL ASIA» ASTANA, KAZAKHSTAN, 2019. – Б. 268-270б.
5. Rasuljon, T., Azizbek, I., & Abdurakhmon, S. (2021). Research of the hydraulic resistance of the inertial scrubber. *Universum: технические науки*, (7-3 (88)), 44-51.
6. Тожиев, Р. Ж., Исомиддинов, А. С., Ахроров, А. А. У., & Сулаймонов, А. М. (2021). Выбор оптимального абсорбента для очистки водородно-фтористого газа в роторно-фильтровальном аппарате и исследование эффективности аппарата. *Universum: технические науки*, (3-4 (84)), 44-51
7. Каримов И.Т., Алиматов Б.А., Оғир суюқликни оқиб чиқиш тезлигини аниқлашда ўтказилган тажрибавий тадқиқотлар тахлили // Фарғона политехника институтининг илмий-техника журнали, – Фарғона, 2019. – №4. – Б. 103–110.

УДК 697.942

МИНЕРАЛ ЎҒИТЛАРНИ КОНВЕКТИВ ҚУРИТИШ ЖАРАЁНИНИ ОПТИМАЛЛАШТИРИШ

Тожиев Расулжон Жумабоевич
Фарғона политехника институти, t.f.d., professor
E-mail: r.tojiyev@ferpi.uz, Rasuljon1945@mail.ru tel: +998934922132

Ахунбаев Адил Алимович
Фарғона политехника институти
e.mail: a.axunboyev@ferpi.uz, axunbayev61@mail.ru
ORCID:0000-0001-6764-3690

Миршарипов Рахматилло Хабибуллаевич,
Фарғона политехника институти
e.mail: r.mirsharipov@ferpi.uz, tillo1012@mail.ru

Аннотация: Мақолада қуритиш барабанида минерал ўғитларни барабанли аппаратда конвектив қуритиш жараёнини кўп омилли экспериментлар асосида математик режалаштириш усулидан фойдаланиб оптималлаштирилган. Тажриба натижаларининг

регрессия тенгламалари “PLANEX” программасининг HARTLI-4 дастури бўйича олинди ва ўзгарувчи омилларнинг баҳолаш мезонларига боғлиқлик графиклари қурилди.

Аннотация: В статье рассматривается процесс сушки минерального удобрения в сушильном барабане оптимизирован с использованием метода математического планирования, основанного на многофакторных экспериментах. Уравнения регрессии экспериментальных результатов были получены по программе HARTLI-4 программы PLANEX и построены графики зависимости от критериев оценки переменных факторов.

Abstract: In the article, the process of drying mineral fertilizer in a drying drum is optimized using the method of mathematical planning based on multifactorial experiments. The regression equations of the experimental results were obtained according to the HARTLI-4 program of the PLANEX program and graphs of dependence on the evaluation criteria of variable factors were constructed.

Калит сўзлар: қуритиш барабани, минерал ўғитлар, регрессия тенгламалари, ўзгарувчи омиллар, конвектив қуритиш.

Ключевые слова: сушильный барабан, минеральные удобрения, уравнения регрессии, переменные факторы, конвективная сушка.

Keywords: drying drum, mineral fertilizers, regression equations, variable factors, convective drying.

Кириш

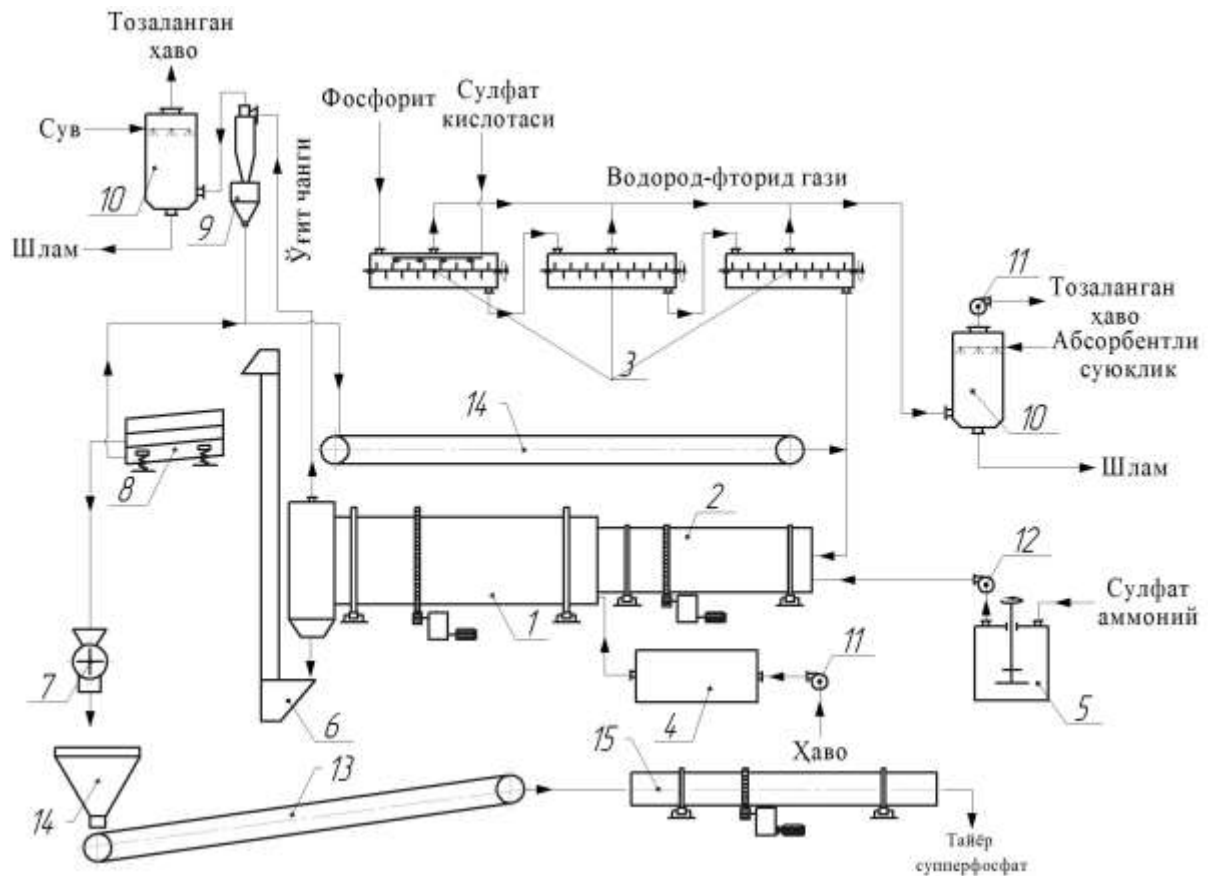
Ҳозирги вақтда юқори самарали ва экспортбоп минерал ўғитларни ишлаб чиқариш замонавий кимё саноатининг долзарб муаммоларидан биридир. Бунинг учун сифатли ва энергия тежовчи технологиялар асосида минерал ўғитлар ишлаб чиқариш технологик линиясининг асосий ва якуний босқичи бўлган қуритиш жараёнини оптималлаштириш талаб этилади. Қуритиш жараёнида тайёр материалнинг физик-механик ҳоссаларини яхшиланади, унинг оғирлиги камаяди, материалнинг харидорлиги, сочилувчанлиги ва транспортлаш қобилияти ошади. Қуритилган материалда материалнинг иссиқлик ўтказувчанлиги ўзгаради, унинг ҳажмий оғирлиги пасаяди ва мустаҳкамлиги ортади.

Суперфосфат минерал ўғитларини ишлаб чиқаришда конвектив қуритиш усули қўлланилади - қуритилаётган компонент билан иситувчи агент бевосита алоқаси орқали амалга оширилади. Шунинг учун қуритиш минерал ўғитлар ишлаб чиқаришда асосий жараёнлардан бири бўлиб, ўғитларнинг донадорлиги, сифати ва экспортбоплигини таъминлайди. Юқоридаги якуний параметрларни белгилайдиган асосий кўрсаткичлардан бири: хом ашёнинг дастлабки намлиги, қуритиш жараёни параметрлари ва бу қуритгичнинг конструкцияси ҳисобланади [1].

Юқоридагилардан келиб чиқиб, Ўзбекистон Республикасидаги энг йирик кимё корхоналаридан бири “Farg’onaazot” АЖнинг АС-72М цехида суперфосфат минерал ўғитлар ишлаб чиқариш жараёнидаги мавжуд муаммолар таҳлил қилинди. 1-расмда суперфосфат минерал ўғитлар ишлаб чиқаришнинг технологик схемаси кўрсатилган.

Аналитик тадқиқот усули

Суперфосфат минерал ўғити ишлаб чиқариш жараёнида фосфорит уни ва сульфат кислотасини реакцион муҳитида аралаштирилади, ҳосил бўлган аралашмага аммоний сульфат суюқланмасини сочиб бериш орқали барабанли грануляторда грануланади. Грануляторда шаклланган материал барабанли аппаратда қуритилади, регламент бўйича гранулометриқ таркибга ажратилади ва тайёр маҳсулот қопланади. Бу технологик чизиқ мавжуд классик усулларга нисбатан энергиятежамкор ҳисобланади. Лекин ишлаб чиқарилаётган маҳсулотнинг сифат кўрсаткичлари технологик регламент талабларига тўлиқ жавоб бермайди. Бизнинг тадқиқотимиз мақсади мавжуд муаммоларни аниқлаш ва уларни бартараф этиш йўлларини аниқлашдан иборат.



1-икки қисмли U симон насадка билан жиҳозланган барабанли қуритгич; 2-барабанли гранулятор; 3-аралаштиргичли горизонтал реактор; 4-калорифер; 5-аралаштиргичли вертикал реактор; 6-ковшли элеватор; 7-болғали майдалагич; 8-элак; 9-циклон НИОГАЗ; 10-ичи бўш скруббер; 11-вентиллятор; 12-марказдан қочма турдаги насос; 13-лентали конвейер; 14- таъминловчи бункер; 15-барабанли совутгич.
1-расм. Суперфосфат минерал ўғити ишлаб чиқариш технологик схемаси

Таҳлил натижалари шуни кўрсатдики, ўғит ҳарорати барабанли грануляторга киришда 100°C ва унинг намлиги 26,4% ташкил этган бўлса, албатта барабанли қуритгичдан чиқишда ҳарорат 70°C ва унинг намлиги 14,39 % ташкил этди. Олинган натижалар шуни кўрсатадики, ишлаб чиқарилаётган ўғит технологик чизиққа белгиланган регламент (Технологик регламент бўйича ўғитнинг гранулометриқ таркиби 3÷5 мм, намлиги 10 % дан ошмаслиги ва тайёр маҳсулот ҳарорати 35÷40°C оралиғида бўлиши лозим) талабларини қаноатлантирмайди. Ушбу ҳолатнинг келиб чиқиши қуритгичдаги иссиқлик алмашилиш жараёнлари билан боғлиқ бўлиб, мавжуд вазият грануляторда грануланган ўғитнинг қуритгичга ўтиши ва у ерда етарлича иссиқлик агенти билан контактда бўлмаслиги оқибатида вужудга келади [2].

Ўрганилган муаммони ечишнинг мақбул ечими қуритиш барабанида минерал ўғитларни, материал ёмғири сифатида иссиқлик ташувчи агентнинг оқимида бир теккида сочиб берувчи насадкани конструкциясини танлаш ва унинг оптимал ўлчамларини аниқлашдан иборат.

Барабанли курутгичларга қўйиладиган замонавий талабларни таҳлилидан шуни кўрсатадики, курутиш агрегатларига қўйилаётган замонавий талабларнинг энг муҳими материалдаги намликни минимал даражадаги энергия сарфлаб сувсизлантиришдир. Функционал қимматга оид усул шуни кўрсатдики, энергия (70 % дан ортиқ) курутиш агентини қиздиришга сарфланади. Бундан кўринадики, иссиқ газлар энергиясидан тўлиқроқ фойдаланиш ўта муҳим масалалардан бири экан. Бунга бевосита курутиш барабанидаги газ ва қаттиқ фаза орасида иссиқлик ва масса алмашилиш жараёнларини жадаллаштириш билан эришиш мумкин.

Ишлаб чиқилган турли вариантлар ичида энг муҳими куйидагилардир:

- четки кураклар билан узатилаётган курутилувчи материални барабаннинг кўндаланг кесими бўйича бир текис тақсимланишини таъминлаш;

- барабанни материал билан тўлиш коэффицентини орттириш;

- материал заррачаларини курутиш худудида бўлиш вақтини кўпайтириш.

Биринчи вариантни ўрганиш куйидаги хулосага олиб келди: курутилувчи материални барабан кўндаланг кесими бўйлаб бир текисда тақсимлашни таъминлашга янги турдаги ички тақсимловчи қурилмалардан фойдаланиб эришиш мумкин, чунки мавжуд конструкциялар бу муаммони тўлалигича ҳал қила олмайди. Мавжуд конструкциялардан фойдаланишда фақатгина узатилаётган материал сарфи ортади, лекин улар ўртасида барибир “ўлик” худуд мавжуд бўлиб, бу худудда газ ва заррачалар ўртасида иссиқлик ва масса алмашинуви бўлмайди.

Масаланинг дастлабки таҳлили шуни кўрсатадики, минерал ўғитларни курутиш интенсивлигига куйидаги омиллар таъсир қилади:

- гранулаларнинг дастлабки намлиги;

- гранулаларнинг катталиги;

- иссиқлик ташувчининг ҳарорати ва тезлиги;

- курутиш барабанининг кириш ва чиқишидаги курутиш агентининг ҳароратлар фарқи;

- курутиш барабани насадкасининг ҳолати (тозалиги ва барабаннинг ички қисмларига курутилаётган материалнинг ёпишмаслиги) [6-8].

Муаллифлар томонидан ушбу ишда мураккаб суперфосфат ўғитини курутиш жараёнини тадқиқ қилиш саноат қурилмасида амалга оширилганлиги сабабли, жараёни тасвирлаш учун пассив тажриба усули қўлланилди. Технологик регламентларга кўра, тайёр ўғит таркибидаги намлик миқдорига маълум чекловлар қўйилади. Бир томондан, намлик 10% дан ошмаслиги керак (намлиги юқори бўлса, тайёр маҳсулот сақлаш вақтида ёпишиб қотиб қолади), бошқа томондан, ўғитни ҳаддан ташқари курутишнинг ҳожати йўқ, чунки бу муқаррар равишда энергия ва вақтни беҳуда сарфлашга олиб келади. Ҳаддан ташқари курутилган, юқори гигроскопикликка эга бўлган минерал ўғит сақлаш вақтида атроф-муҳитдан намликни ўзига ютади. Курутиш барабанидан кейин маҳсулотнинг ҳароратига ҳам жиддий талаблар қўйилади. Барабанли аппаратда курутишдан кейин тайёр маҳсулотнинг ҳарорати 45⁰С дан ошмаслиги керак, шунинг учун курутишдан кейин маҳсулотнинг ҳарорати минимал бўлиши керак. Бу муаммо, айниқса, ёзда, маҳсулотни курутиш учун ишлатиладиган атроф-муҳит ҳавосининг ҳарорати юқори бўлганда долзарбдир. Курутиш босқичидан кейин товар фракциясининг таркиби (2÷5 мм.) максимал бўлиши керак. Товар фракциясининг максимал миқдори элақлар ва майдалагичлардаги қайта ишланадиган маҳсулотнинг миқдорини пасайишига олиб келади.

Курутиш жараёнининг математик моделини ечиш орқали асосий таъсир этувчи

омилларнинг қийматларини оптималлаштириб, тайёр маҳсулот учун технологик регламентнинг юқоридаги барча талабларини бажариш мумкин.

Барабанли қуритгични ишлаб чиқариш жараёнида стандартлаштирилган Г-шаклидаги насадкалар билан жиҳозланган. Насадканинг бу турдаги констукцияси материални барабаннинг ички юзаси бўйича тақсимланишига мослашмаган ва ишлаб чиқарилаётган ўғитнинг физик хусусиятлари эътиборга олмайди. Янги насадканинг мавжуд конструкцияларга нисбатан афзаллиги, биринчи навбатда, унинг биринчи қисми маълум бир қияликкага эга бўлиб, қуритилган материалнинг барабан қисми бўйлаб максимал баландликка кўтарилишидан олдин заррачалар ёмғири шаклида сочилинишини таъминлайди. Насадканинг иккинчи қисми, кўшимча равишда эгилган қисми туфайли, қуритилиши керак бўлган материални, барабаннинг кўндаланг юзаси бўйича максимал баландликка кўтаргандан сўнг, заррачалар ёмғири кўринишида тақсимланишини таъминлайди. Шундай қилиб, барабаннинг ички қисмини янада тўлиқ қоплаш ва иссиқлик ташувчининг қуритилган материалнинг зарралари билан максимал алоқасига эришилади. Таклиф этилаётган насадкани реал ишлаб чиқариш шароитида синаб кўриш, унинг материалнинг барабаннинг ички қисми бўйлаб тақсимланишига таъсирини баҳолаш учун “Farg’onaazot” акциядорлик жамиятининг АС-72М цехидаги суперфосфат минерал ўғитлар ишлаб чиқаришдаги қуритиш барабанига ўрнатилди [5].

Ўтказилган кўп омилли экспериментлар асосида рационал қийматларни аниқлаш учун математик режалаштириш усулидан фойдаланилди. Назарий тадқиқотлар ва кўп омилли экспериментларда қуритгичнинг секундли иш унумдорлиги (X_1), насадканинг маҳсулотни тўкиш қиялик бурчаги (X_2), иссиқлик агенти тезлиги (X_3) ва иссиқлик агенти ҳарорати (X_4), қурилманинг гидравлик қаршилиги, тозалаш самарадорлиги ва энергия сарфига энг кўп таъсир этувчи омиллар эканлиги аниқланди.

Юқорида келтирилган назарий тадқиқотлар ва кўп омилли тажрибалар натижаларига асосланиб, ушбу омилларнинг ўзгариш оралиқлари белгиланди. 1-жадвалда омилларнинг сатҳлари ва ўзгариш оралиқлари келтирилган [3].

1-жадвал

Омилларнинг сатҳлари ва ўзгариш оралиқлари

№	Омиллар	Ўлчов бирлиги	Омилларни белгиланиши	Ўзгариш оралиғи	Омилларнинг сатҳлари		
					қуйи (-1)	асосий (0)	юқори (+1)
1.	Секундли иш унумдорлиги	кг/с	X_1	0,14	0,18	0,32	0,46
2.	Насадканинг маҳсулотни тўкиш қиялик бурчаги	гр	X_2	15	15	30	45
3.	Иссиқлик агенти тезлиги	м/с	X_3	6,4	1,4	7,8	14,2
4.	Иссиқлик агенти ҳарорати	°С	X_4	23,8	22,4	46,2	70

Баҳолаш мезонларига омилларнинг таъсирини иккинчи даражали полином тўлиқ ёритиб беради деб ҳисоблаб, тажрибалар HARTLI-4 режаси асосида амалга оширилди [4].

Баҳолаш мезонларига назорат қилинмайдиган омилларнинг таъсирини камайтириш учун тажрибаларни ўтказиш кетма-кетлиги тасодифий сонлар жадвалининг 1/17 кўринишидан фойдаланиб белгилаб олинди ҳамда 5 маротабадан алоҳида-алоҳида такрорланган ҳолда тажрибалар ўтказилди. Олинган тажриба натижаларининг ўрта арифметик қийматлари танланди. Тажриба натижаларига тегишли тартибда ишлов берилиб, баҳолаш мезонларини адекват ифодаловчи қуйидаги регрессия тенгламалари “PLANEX” программасининг HARTLI-4 дастури бўйича олинди ва ўзгарувчи омилларнинг баҳолаш мезонларига боғлиқлик графиклари қурилди (2-3-расмлар) [2].

Унга кўра:

Қурилмада ўғитнинг совиш ҳарорати қуйидаги регрессия тенгламаси бўйича аниқланади, °С

$$Y_1 = +133.8952 + 35.563 X_1 + 0.000 X_2 + 154.300 X_3 + 18.2967 X_4 + 64.683 X_1X_1 + 45.287 X_1X_2 - 45.238 X_1X_3 - 44.679 X_1X_4 + 62.984 X_2X_2 - 22.7521 X_2X_3 - 19.629 X_2X_4 - 88.350 X_3X_3 + 45.196 X_3X_4 - 119.949 X_4X_4; \quad (1)$$

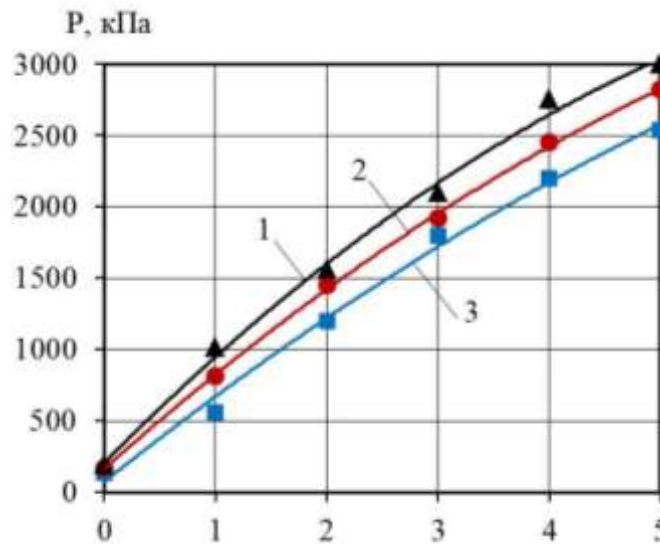
Барабаннинг гидравлик қаршилиги қуйидаги регрессия тенгламаси бўйича аниқланади, кПа

$$Y = + 132.9121 + 35.555 X_1 + 36.200 X_2 + 154.113 X_3 + 18.2720 X_4 + 75.567 X_1X_1 + 45.202 X_1X_2 - 45.218 X_1X_3 - 44.578 X_1X_4 + 38.799 X_2X_2 - 22.7450 X_2X_3 - 19.373 X_2X_4 - 77.281 X_3X_3 + 9.170 X_3X_4 - 108.821 X_4X_4; \quad (2)$$



2-расм. Ўғит ҳароратининг ўзгарувчи омилларга ва барабан зоналарига боғлиқлиги

Олинган регрессия тенгламалари (1) ва (2) тенгламалар) ва графиклар (2-3-расм) таҳлилидан кўриниб турибдики, барча омиллар баҳолаш мезонларига сезиларли таъсир кўрсатади. Бундан ташқари, қурилманинг секундли иш унумдорлиги, насадканинг маҳсулотни тўкиш қиялик бурчаги, иссиқлик агенти тезлиги ва иссиқлик агенти ҳарорати ўрганилаётган омилларга нисбатан мураккаб боғлиқликда бўлар экан [11-12].



3-расм. Гидравлик қаршиликнинг ўзгарувчи омилларга ва барабан зоналарига боғлиқлиги

2-жадвал

Кодланган қийматлардан натурал қийматларга ўтиш

№	Омиллар	Ўлчов бирлиги	Шартли белгиланиши	Кодланган қиймати	Ҳақиқий қиймати
1	Секундли иш унумдорлиги	кг/с	X_1	-0,62	0,39
2	Насадканинг маҳсулотни тўкиш қиялик бурчаги	гр	X_2	-0,52	35,6
3	Иссиқлик агенти тезлиги	м/с	X_3	0,12	10,26
4	Иссиқлик агенти ҳарорати	°C	X_4	-0,03	50,4

Тадқиқ этилаётган жараёнларга таъсир этувчи омиллар, яъни қурилманинг гидравлик қаршилиги энергия истеъмолининг мақбул қийматларини аниқлаш мақсадида регрессия тенгламалари аниқланувчи мезонлар учун алоҳида-алоҳида ечиб кўрилди. Бунда ўғитнинг совиш ҳароратини 30-40°C оралиғида ва барабанинг гидравлик қаршилигини 3,4-4 кПа бўлиш шarti бўйича қабул қилинди. Ушбу вазифа ПК «Pentium IV» компьютерида Excel дастурини «ечимни қидириш» (поиск решения) амали ёрдамида ечилиб, ўзгарувчан омилларнинг кодланган кўринишидаги мақбул қийматлари олинди ҳамда кодланган қийматлардан натурал қийматларга ўтилди (2-жадвал) [9-10].

Шундай қилиб, аниқланувчи мезонларнинг қийматларининг мақбул параметрлари стандарт ҳолатга келтирилди ва уни қуйидагича ёзиш мумкин:

- қуритгичнинг секундли иш унумдорлиги (X_1)-0,39 кг/с;
- насадканинг маҳсулотни тўкиш қиялик бурчаги (X_2)-35,6 градус;
- иссиқлик агенти тезлиги (X_3)-10,26 м/с;

-иссиқлик агенти ҳарорати (X_4)-50,4°C.

Омилларнинг бу қийматларида ўғитнинг совиш ҳарорати (Y_1)-36,5°C , донадорлик таркиби (Y_2)- <1 мм гача 10,4 %, 1÷3 мм гача 30,9 %, 3÷5 мм гача 43,6 %, 5÷10 мм гача 11,4 % ва 10 мм юқори 3,7 % ва барабаннинг гидравлик қаршилиги (Y_3)-2142 Па деб қабул қилинди. Ушбу олинган қийматлар белгиланган технологик регламентни тўлиқ қаноатлантиради [13].

Олинган оптимал параметрлар асосида насадканинг такомиллаштирилган конструкцияси ишлаб чиқилди ва “Farg’onaazot” АЖнинг АС-72М суперфосфат минерал ўғити ишлаб чиқариш цехида барабанли қуритгичга ўрнатилди.

Хулосалар

Қуритиш барабанларига ўрнатилган турли хил насадкаларнинг конструкцияларини MATLAB дастури асосида тизимли таҳлил асосида икки қисмли насадкани афзаллиги асосланди ва унинг асосий параметрлари аниқланди. Икки қисмли насадкани ўрнатишнинг оптимал ўлчамлари ва уларнинг асосида барабан юзасининг тўлдириш коэффициентини оширувчи параметрлар аниқланди.

Тавсия этилган икки қисмли насадка саноатда қўлланилганда, қуритгичнинг секундли иш унумдорлиги -0,39 кг/с, маҳсулотни насадкадан тўкилиш қиялик бурчаги -35,6°, иссиқлик агенти тезлиги -10,26 м/с, иссиқлик агентининг ҳарорати -50,4°C бўлганда ўғитнинг совиш ҳарорати -36,5°C, донадорлик таркиби - <1 мм -гача 10,4 %, 1÷3 мм -гача 30,9 %, 3÷5 мм -гача 43,6 %, 5÷10 мм-гача 11,4 % ва 10 мм юқори 3,7 % ва барабаннинг гидравлик қаршилиги -2142 Па-га тенг. Бунда насадканинг иссиқлик алмашилиш юзасига таъсири ҳозирда қўлланилаётган насадкага нисбатан 2 баробарга ортганлиги ва жараёнга сарфланаётган энергия 1,3 баробарга кам сарфланиши аниқланди.

“Farg’onaazot” АЖнинг АС-72 цехи суперфосфат минерал ўғити ишлаб чиқариш бўлимида тажриба синовлари ўтказилди ва олинган оптимал параметрлар асосида насадканинг такомиллаштирилган конструкцияси технологик чизикдаги қуритиш барабанига ўрнатилди.

АДАБИЁТЛАР

1. Mirsharipov, R. N., & Akhunbaev, A. A. (2020). Research of Hydrodynamic Parameters of Drum Dryer. *International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology*, 7(11).
2. Тожиев, Р. Ж., Миршарипов, Р. Х., Ахунбаев, А. А., & Абдусаломова, Н. А. К. (2020). Оптимизация конструкции сушильного барабана на основе системного анализа процесса. *Universum: технические науки*, (11-1 (80)).
3. Кобзарь А.И. Прикладная математическая статистика. Для инженеров и научных работников.–Москва: Физматлит, 2006.–816 с.
4. Выгодский М.Я. Справочник по высшей математике. – Москва: Наука, 1972. – 872 с.
5. Тожиев, Р. Ж., Ахунбаев, А. А., & Миршарипов, Р. Х. (2018). Сушка тонкодисперсных материалов в безуносной роторно-барабанном аппарате. *Научно-технический журнал ФерПИ,-Фергана*, (2), 116-119.
6. Tojiev, R. J. (2019). Drying glass feed stock in drum drier for manufacturing glass products. *Scientific-technical journal*, 22(3), 137-140.
7. Тожиев, Р. Ж., Ахунбаев, А. А., Миршарипов, Р. Х., Муллажонова, М. М. К., & Йигиталиев, М. М. У. (2021). Анализ процесса сушки минеральных удобрений в барабанном аппарате. *Universum: технические науки*, (8-1 (89)), 31-36.

8. Тожиев, Р. Д., Ахунбаев, А. А., & Миршарипов, Р. Х. (2021). ИССЛЕДОВАНИЕ ГИДРОДИНАМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ПРИ СУШКЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ В БАРАБАНЫХ СУШИЛКАХ. Научнотехнический журнал, 4(4).

9. Tojiyev, R. J., Akhunbaev, A. A., & Mirsharipov, R. X. (2021). RESEARCH OF HYDRODYNAMIC PROCESSES WHEN DRYING MINERAL FERTILIZERS IN DRUM DRYERS. Scientific-technical journal, 4(4), 10-16.

10. Tojiev, R., Mirsharipov, R., Axunbaev, A., & Abdusalomova, N. (2020). Optimized dryer design based on system process analysis. Universum: технические науки: научный журнал, (2), 11.

11. Ахунбоев, А. А., & Хабибуллаевич, М. Р. Барабанли аппаратда дисперс материални куритиш жараёни статикаси. 2020. Фаргона политехника институти Илмий-техника журнали, 5(1), 268-272.

12. Khabibullaevich, M. R. (2021). Drying Building Materials in a Drum Dryer. Journal of Marketing and Emerging Economics, 1(6), 93-97.

13. Mirsharipov, R. (2021). ANALYSIS OF DRYING BUILDING MATERIALS IN A DRUM DRYER. Scientific progress, 2(8), 145-152.

УДК. 666.972

УНИВЕРСАЛЬНАЯ МЕТОДИКА ПРОЕКТИРОВАНИЯ СОСТАВА ТЯЖЁЛОГО БЕТОНА С ХИМИЧЕСКИМИ ДОБАВКАМИ

Бабицкий Вячеслав Вацлавович

Белорусский национальный технический университет, д.т.н., профессор, tel:+375-17/293-96-73

Зеленковская Жанна Леонидовна

БНТУ, магистр технических наук, ст. преп. tel:+375-17/293-96-73

Аннотация. В статье изложена методика проектирования состава бетона, основанная на учете изменений нормальной плотности цемента при введении пластифицирующих добавок, разработанная с целью устранения недостатков, характерных большинству методик, наиболее широко используемых в настоящее время предприятиями и научными организациями для расчёта состава бетона. Предлагаемая методика в принципе сохраняет общепринятую последовательность расчетов. Однако имеются существенные отличия, позволяющие, на наш взгляд, повысить точность расчетов и расширить область применения методики.

Объектом исследований является и оптимальный расход компонентов бетонной смеси, и влияние различных факторов на прочность бетона, а также точность формул, используемых для расчётов.

Выполнены исследования по оценке удельного тепловыделения рекомендованного цемента в зависимости от начального водоцементного отношения. Изучено влияние химической добавки на скорость и величину удельного тепловыделения цемента.

Приведены основные теоретические положения и алгоритм расчета термонапряженного состояния бетонного массива. Для расчета ожидаемых температур и их распределения в массиве конструкции использовали метод конечных разностей, а для оценки термонапряженного состояния рассчитывали температурные напряжения в сечениях бетонного массива.

Выполненные расчеты температурных полей позволили оценить максимально возможные температуры и температурные перепады по сечениям бетонного массива в зависимости от начальной температуры бетонной смеси и среднесуточной температуры наружного воздуха. Анализ распределения температур позволил выявить наиболее «опасные» сечения бетонного массива.

На основании результатов расчета температурных полей выполнена оценка термонапряженного состояния бетонного массива. Выполнен расчет температурных напряжений в наиболее «опасных» сечениях бетонного массива. Показано, что характеристикой термонапряженного состояния бетонного массива может служить расчетная величина температурного напряжения. Образование температурных трещин в бетонном массиве возможно при превышении расчетного значения температурного напряжения над фактической прочностью бетона на растяжение.

Сравнение расчетных и фактических значений температур в сечениях фундаментной плиты, позволили сделать вывод о правильности выполненных расчетов температурных полей и как следствие, возможных температурных деформаций.

Abstract. The article describes a technique for assessing the thermally stressed state of a concrete massif of a foundation slab made of a self-compacting concrete mixture. The proposed method for assessing the thermally stressed state consists in a preliminary calculation of the temperature fields in hardening concrete.

The object of research was self-compacting concrete mix and structural concrete in the structure mass.

The choice of materials for the preparation of concrete mixture is given and substantiated. The composition of self-compacting concrete (SCC) was used to assess the thermally stressed state. To reduce the amount of "self-heating" of concrete, it is recommended to use a binder with a reduced exotherm.

Studies have been carried out to assess the specific heat release of the recommended cement depending on the initial water-cement ratio. The effect of a chemical additive on the rate and magnitude of the specific heat release of cement has been studied.

The main theoretical provisions and an algorithm for calculating the thermal stress state of a concrete massif are presented. To calculate the expected temperatures and their distribution in the structure mass, the finite difference method was used, and to assess the thermally stressed state, the temperature stresses in the sections of the concrete mass were calculated.

The performed calculations of the temperature fields made it possible to estimate the maximum possible temperatures and temperature differences over the sections of the concrete massif depending on the initial temperature of the concrete mixture and the average daily temperature of the outside air. Analysis of the temperature distribution made it possible to identify the most "dangerous" sections of the concrete mass.

Based on the results of calculating the temperature fields, an assessment of the thermal stress state of the concrete mass is made. The calculation of temperature stresses in the most "dangerous" sections of the concrete massif has been performed. It is shown that the calculated value of the temperature stress can serve as a characteristic of the thermally stressed state of a concrete mass. The formation of temperature cracks in a concrete mass is possible when the calculated value of the temperature stress exceeds the actual tensile strength of concrete.

Comparison of the calculated and actual values of temperatures in the sections of the foundation slab made it possible to conclude that the calculations of the temperature fields and, as a consequence, possible temperature deformations are correct.

Ключевые слова: бетон, экзотермия, температура, саморазогрев, удельное

тепловыделение, температурные поля

Keywords: concrete, exotherm, temperature, self-heating, specific heat release, temperature fields

Введение

Критический анализ существующих методик проектирования состава тяжелого бетона (НИИЖБа, абсолютных объемов, В.П. Сизова, Ю. Сторка, В.Н. Шмигальского, И.Н. Ахвердова, Н.П. Блещика, М.А. Шалимо, DIN 1045 и др.) показал, что всем им присущи как достоинства, так и определенные недостатки, не позволяющие принять ни одну из них в качестве единого универсального метода.

При всем разнообразии недостатков, можно выделить те, которые характерны практически для всех методик:

отсутствует возможность полного учета влияния разнообразных химических добавок с различным пластифицирующим эффектом на состав бетона;

не учитывается величина отпускной прочности бетона – требование, обязательное для заводской технологии производства изделий;

проектируемый состав бетона не увязывается с режимом тепловой обработки бетонных и железобетонных изделий;

отсутствует привязка проектируемого состава монолитного бетона к температурно-влажностным условиям твердения в холодном или жарком климате.

Приведенная ниже методика проектирования состава бетона, основанная на учете изменении нормальной плотности цемента при введении пластифицирующих добавок, разработана с целью устранения отмеченных выше недостатков. Предлагается следующий порядок расчетов.

1. Рассчитываем водоцементное отношение бетонной смеси

$$B/C = \frac{0,3 \cdot k_3 \cdot f_c}{k_{то} \cdot f_b} + 0,1$$

где f_c – активность цемента, МПа; f_b – прочность бетона, МПа; k_3 – коэффициент, зависящий от качества заполнителей; $k_{то}$ – коэффициент, зависящий от отпускной прочности бетона.

Влияние заполнителей учитываем посредством коэффициента, почерпнутого из исследований профессора Блещика Н.П.

$$k_3 = 1 + 2 \cdot 10^{-5} \cdot (f_{кр.з} - 140) \cdot (\varphi(f_{вяж}) \cdot \varphi([C/V]_{пр}) - 35)$$

где $f_{кр.з}$ – активность цемента, МПа;

$\varphi(f_{кр.з})$ – функция активности вяжущего;

$\varphi([C/V]_{пр})$ – функция приведенного цементно-водного отношения.

Функцию активности вяжущего $\varphi(f_{кр.з})$ рассчитываем по формуле

$$\varphi(f_{вяж}) = 0,45 \cdot f_c + 20, \text{ МПа.}$$

Функцию приведенного цементно-водного отношения $\varphi([C/V]_{пр})$ определяем по формуле

$$\varphi([\text{Ц/В}]_{np}) = 2,5 \cdot \frac{\frac{\text{Ц}}{\rho_{\text{ц}}}}{\frac{\text{В} - \text{В}_{\text{п}}}{\rho_{\text{в}}} + V_{\text{воз}}} - 0,7$$

где Ц – расход цемента, кг;
 В – расход воды, кг
 В_п – количество воды, поглощенное заполнителем, кг;
 ρ_ц – плотность цемента, кг/м³;
 ρ_в – плотность воды, кг/м³.
 V_{воз} – объем воздуха в бетонной смеси, м³;

Величину отпускной прочности бетона учитываем следующим образом

$$k_{\text{то}} = 1 + 0,009 * (f_{\text{отп}} - 70)$$

где f_{отп} – отпускная прочность бетона, %.

2. Рассчитываем водопотребность бетонной смеси, обеспечивающую требуемую удобоукладываемость

Рассчитываем водоцементное отношение цементного теста, соответствующее пределу связности (равное, по данным профессора Ахвердова И.Н. 1,65)

$$A_1 = 1,65 \frac{\text{НГ}}{100}$$

Где НГ – нормальная густота цемента, %.

Рассчитываем величину коэффициента (А), определяющего влияние удобоукладываемости бетонной смеси на ее водопотребность

Для подвижной бетонной смеси

$$A = 0,7 + 0,094 \sqrt{\text{ОК}}$$

Где ОК – подвижность бетонной смеси, см.

Для жесткой бетонной смеси

$$A = 1,05 \left(\frac{1}{\text{Ж}} \right)^{0,16}$$

Где Ж – показатель жесткости бетонной смеси, с.

Определяем расход воды без учета поправок

$$B_0 = \frac{110}{1 - A_1 \cdot A} \text{ . кг}$$

Рассчитываем поправки к найденному расходу воды (B₀)

Определяем поправку во водоцементному отношению цементного теста в бетонной смеси

Рассчитываем водоцементное отношение цементного теста

$$(\text{В/Ц})_{\text{т}} = 0,98 \cdot \text{В/Ц} - 0,0094$$

Если $A_1 \leq (\text{В/Ц})_{\text{т}}$, то поправка к расходу цемента не нужна

$$\Delta B_{B/C} = 0$$

Если $A_1 > (B/C)_T$, то следует поправка к расходу цемента

$$\Delta B_{B/C} = [A_1 - (B/C)_T] \cdot k_{НГ}$$

Величина коэффициента, учитывающего нормальную густоту цемента (кнГ), определяется следующим образом

$$k_{НГ} = 10 \cdot НГ$$

Определяем поправки, учитывающие особенности мелкого заполнителя

$$\Delta B_{пг} = 2 \cdot (g_{п} - 3), \text{ кг}$$

где $g_{п}$ – содержание илстых, глинистых и пылевидных частиц в песке, %.

$$\Delta B_{пк} = 6 \cdot (3 - M_{к}), \text{ кг}$$

где $g_{щ}$ – модуль крупности песка.

Определяем поправки, учитывающие особенности крупного заполнителя

$$\Delta B_{щг} = 2 \cdot (g_{щ} - 1), \text{ кг}$$

где $g_{щ}$ – содержание илстых, глинистых и пылевидных частиц в щебне, %.

$$\Delta B_{щк} = 55,2 - 18,3 \cdot \ln НКЩ, \text{ кг}$$

где НКЩ – наибольшая крупность зерен щебня, мм.

Окончательный расход воды равен

$$B = B_0 + \Delta B_{пг} + \Delta B_{пк} + \Delta B_{щг} + \Delta B_{щк}, \text{ кг}$$

3. Рассчитываем расход цемента

$$C = \frac{B}{B/C}, \text{ кг}$$

4. Рассчитываем оптимальную долю мелкого заполнителя в смеси заполнителей (доли ед.)

Для подвижной бетонной смеси

$$r = 1,2 \frac{1}{C^{0,2}} + (0,0013 \cdot ОК^2 + 0,08 \cdot ОК - 0,143) \cdot (-0,0001 \cdot C + 0,082)$$

Для жесткой бетонной смеси

$$r = 1,2 \frac{1}{C^{0,2}}$$

5. Рассчитываем объем цементного теста в бетонной смеси

$$V_T = C \cdot \left[\frac{1}{\rho_C} + \frac{(B/C)_T}{\rho_B} \right], \text{ м}^3$$

6. Рассчитываем расход мелкого заполнителя

$$П = r \cdot (1 - V_T) \cdot \rho_{п}, \text{ кг}$$

7. Рассчитываем расход крупного заполнителя

$$Щ = (1 - r) \cdot (1 - V_T) \cdot \rho_{щ}, \text{ кг}$$

8. Определяем расчетную плотность бетонной смеси

$$\rho_{\text{бсм}} = \text{Ц} + \text{П} + \text{Щ} + \text{В}, \text{ кг/м}^3$$

Установим точность расчетов по предложенной методике. Для получения экспериментальных данных был выполнен комплекс исследований содержания цемента в бетоне по СНиП 5.01.23-83 и рассчитанного по предлагаемой методике 78 различных составов, прочность бетона варьировалась в пределах 15...60 МПа, марка цемента от 400 до 600, марка бетонной смеси по удобоукладываемости П1, П2, Ж1, Ж2 с различной отпускной прочностью (естественное твердение, отпускная прочность 70, 80-85, 100 %).

В результате обработки полученных данных и сопоставительного статистического анализа, полученные результаты (S и V) показывают, что S=18,5МПа, V=5,3% для цемента в бетонах естественного твердения, S=19,7МПа, V=5,8% для цемента в бетонах с отпускной прочностью 70 %, S=19,5МПа, V=5,4% для цемента в бетонах с отпускной прочностью 80-85 %, S=21,4МПа, V=5,4% для цемента в бетонах с отпускной прочностью 100 %.

Для наглядного представления действенности предлагаемой методики проектирования состава бетона рассмотрим выборочные сопоставительные примеры проектирования состава бетона (табл 2.). Сравним расход материалов, взятый из литературы [1-5] и сравним с расчётным расходом по предлагаемой методике.

Таблица-2

Составы бетона, запроектированные и экспериментальные

Удобоукладываемость	Прочность бетона при сжатии при твердении в нормальных условиях, МПа	Расход материалов на 1 м ³ , кг							
		Цемент		Песок		Щебень		Вода	
		Фактическое	Расчётное	Фактическое	Расчётное	Фактическое	Расчётное	Фактическое	Расчётное
23 с	24,7	220	213	745	845	1270	1230	169	155
4 см	23,9	260	242	726	804	1220	1178	200	181
17 см	24,3	325	284	678	803	1160	1069	250	210
20 с	33,0	290	274	712	782	1240	1239	168	156
5 см	34,2	340	333	670	728	1200	1172	197	184
18 см	32,9	450	371	592	724	1100	1072	260	211
24 с	45,0	365	349	660	723	1215	1239	172	155
3 см	43,8	410	392	615	678	1180	1187	193	178
17 см	44,6	485	469	582	648	1105	1072	232	210
19 с	53,2	435	437	630	651	1160	1197	174	171
5 см	54,6	520	522	576	590	1097	1112	206	200
16 см	52,7	565	562	537	573	1065	1039	226	221
20 с	62,9	496	525	620	593	1120	1154	170	182
3 см	64,0	590	599	550	540	1060	1085	206	205
10 см	63,7	645	648	515	515	1020	1024	226	222

Сумма квадратов отклонений	10384	72453	18995	6100
Средне квадр. отклонение	27,23	71,94	36,83	16,43
Коэффициент вариации, %	6,39	11,47	3,22	8,19

Примечание. Во всех составах бетона использован высокоалитовый цемент с содержанием С3А, равным 8%, удельной поверхностью 3950 см²/г, активностью 51,6 МПа.

Полученные статистические выкладки показывают, что предложенная методика, основанная на существующих в бетоноведении общепризнанных закономерностях, может быть успешно, с достаточной для практических расчетов точностью, использована для проектирования составов бетона.

Получение универсальной методики проектирования состава тяжелого бетона

В принципе, в предлагаемой методике проектирования состава бетона указанная последовательность расчетов сохраняется. Однако имеются существенные отличия, позволяющие, на наш взгляд, повысить точность расчетов и расширить область применения методики.

Во-первых, расход воды следует не назначать по таблицам и графикам (они не могут охватить все разнообразные влияющие факторы), а рассчитывать. При этом расчетные формулы должны быть увязаны как с удобоукладываемостью бетонной смеси, так и с многообразными свойствами цемента и заполнителей. И в первую очередь следует насколько возможно полно учитывать изменение нормальной плотности цемента, поскольку именно ее уменьшение является целью и итогом введения пластифицирующих добавок в бетонную смесь. В идеале результаты расчетов должны соответствовать закономерностям изменения водопотребности бетонной смеси, представленным на рис. 1.



Рисунок 1 - Зависимость начальной водопотребности бетонной смеси (V₀) от ее удобоукладываемости

Во-вторых, вернувшись к графикам на рис. 2, можно отметить, что он не вполне корректен на стадии превышения расходом цемента величины 350 кг. И в литературе имеются данные, что точка перегиба может быть отлична от 350 кг, причем существенно больше при введении пластифицирующих добавок. Кроме того, на этом участке изменения расхода цемента угол наклона прямых линий не должен быть постоянным. В

связи с этим предлагается закон постоянства водопотребности привязать не к расходу цемента, а к водоцементному отношению (рис. 2). Если водоцементное отношение превышает пределы структурной связности цементного теста (а по И.Н. Ахвердову качественное изменение свойств цементного теста наступает на границе, равной 1,65 относительного водосодержания цементного теста), то расход воды постоянен и зависит лишь от удобоукладываемости бетонной смеси, нормальной плотности цемента и водопотребности заполнителей. Но в области структурной связности цементного теста расход воды необходимо увеличивать, причем пропорционально нормальной плотности цемента, в том числе и с химическими добавками. Такой подход к расчету расхода воды представляется логичным, учитывает технологические особенности цементного теста и, что весьма важно, может учесть влияние любых химических добавок, поскольку определение нормальной плотности цемента – операция, обязательная при контроле свойств поступающего цемента и введении добавок.

В-третьих, важнейшим моментом методики проектирования состава бетона является нахождение оптимального соотношения мелкого и крупного заполнителей. В данной методике его предлагается рассчитывать в зависимости от расхода цемента (примерно как в методике НИИЖБ), а также и от удобоукладываемости бетонной смеси (рис. 3). Такой подход вполне логичен и упрощает саму методику проектирования состава бетона.



Рисунок 2 - Зависимость водопотребности бетонной смеси (V) от водоцементного отношения (V/Ц)

И, наконец, в-четвертых, в методику проектирования состава бетона обязательно следует ввести фактор времени твердения, без чего современная методика не имеет будущего. Это можно сделать посредством расчета кинетики гидратации цемента с последующим переходом от степени гидратации к физико-механическим характеристикам бетона, в частности прочности.

На основании указанных теоретических выкладок получены соответствующие формулы и предлагается следующий порядок расчетов.

1. Рассчитывают водоцементное отношение бетонной смеси:

$$V/Ц = \frac{0,3 \cdot k_3 \cdot f_{ц}}{k_{10} \cdot f_6} + 0,1 \quad (1)$$

где k_3 – коэффициент, зависящий от качества заполнителей (для щебня принимают равным 1,0, а для гравия – 0,9);
 $f_{ц}$ – активность цемента, МПа;

$k_{то}$ – коэффициент, зависящий от отпускной прочности бетона.
 f_{σ} – прочность бетона, МПа;

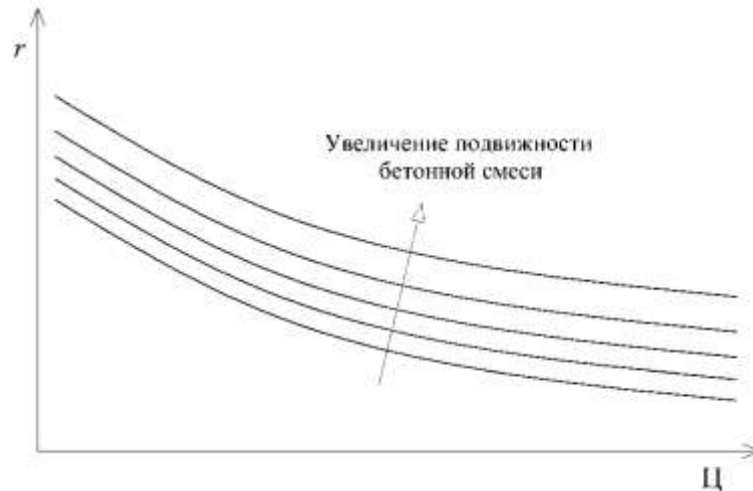


Рисунок 3 - Зависимость доли песка в смеси заполнителей (r) от расхода цемента (Ц)

Величину отпускной прочности бетона учитывают следующим образом:

$$k_{то} = 1 + 0,009 \cdot (f_{отп} - 70), \quad (2)$$

где $f_{отп}$ – отпускная прочность бетона, %.

2. Рассчитывают начальную водопотребность бетонной смеси (B_0), обеспечивающую ее требуемую удобоукладываемость.

Вначале рассчитывают водоцементное отношение цементного теста, соответствующее пределу связности (согласно воззрениям профессора Ахвердова И.Н.):

$$\beta = 1,65 \frac{НГ}{100}, \quad (3)$$

где $НГ$ – нормальная плотность цемента, %.

Затем рассчитывают величину коэффициента (γ), определяющего влияние удобоукладываемости бетонной смеси на ее водопотребность:

для подвижной бетонной смеси $\gamma = 0,7 + 0,094 \sqrt{ОК}$, (4)
 где $ОК$ – подвижность бетонной смеси, см.

для жесткой бетонной смеси $\gamma = 1,05 \left(\frac{1}{Ж} \right)^{0,16}$, (5)

где $Ж$ – показатель жесткости бетонной смеси, с.

Начальную водопотребность бетонной смеси определяют по формуле:

$$B_0 = \frac{110}{1 - \beta \cdot \gamma}, \text{ кг.} \quad (6)$$

3. Рассчитывают окончательную, с учетом поправок, водопотребность бетонной смеси (B).

Определяют поправку к начальной водопотребности бетонной смеси, учитывая водоцементное отношение цементного теста.

Рассчитываем водоцементное отношение цементного теста:

$$(B/C)_T = 0,98 \cdot B/C - 0,0094 \quad (7)$$

Если $(B/C)_T \geq \beta$, то поправка к расходу цемента не нужна:

$$\Delta B_{B/C} = 0, \text{ кг.} \quad (8)$$

Если же $(B/C)_T < \beta$, то поправка к расходу воды равна:

$$\Delta B_{B/C} = 10 \cdot [\beta - (B/C)_T] \cdot \text{НГ}, \text{ кг.} \quad (8)$$

Далее определяют поправки, учитывающие особенности мелкого заполнителя:

$$\Delta B_{\text{пг}} = 2 \cdot (g_{\text{п}} - 3), \text{ кг,} \quad (9)$$

где $g_{\text{п}}$ – содержание илстых, глинистых и пылевидных частиц в песке, %.

$$\Delta B_{\text{пк}} = 6 \cdot (3 - M_{\text{к}}), \text{ кг,} \quad (10)$$

где $M_{\text{к}}$ – модуль крупности песка.

Затем определяют поправки, учитывающие особенности крупного заполнителя:

$$\Delta B_{\text{щг}} = 2 \cdot (g_{\text{щ}} - 1), \text{ кг,} \quad (11)$$

где $g_{\text{щ}}$ – содержание илстых, глинистых и пылевидных частиц в щебне, %.

$$\Delta B_{\text{щк}} = 55,2 - 18,3 \cdot \ln \text{НКЩ}, \text{ кг,} \quad (12)$$

где НКЩ – наибольшая крупность зерен щебня, мм.

Окончательный расход воды равен:

$$B = B_0 + \Delta B_{\text{пг}} + \Delta B_{\text{пк}} + \Delta B_{\text{щг}} + \Delta B_{\text{щк}}, \text{ кг.} \quad (13)$$

4. Рассчитывают расход цемента:

$$C = \frac{B}{B/C}, \text{ кг.} \quad (14)$$

5. Рассчитывают оптимальную долю мелкого заполнителя в смеси заполнителей (в долях ед.):

для подвижной бетонной смеси:

$$r = 1,2 \frac{1}{C^{0,2}} + (0,0013 \cdot \text{ОК}^2 + 0,08 \cdot \text{ОК} - 0,143) \cdot (-0,0001 \cdot C + 0,082) \quad (15)$$

а для жесткой бетонной смеси

$$r = 1,2 \frac{1}{C^{0,2}} \quad (16)$$

6. Рассчитывают объем цементного теста в бетонной смеси:

$$V_T = C \cdot \left[\frac{1}{\rho_{\text{ц}}} + \frac{(B/C)_T}{\rho_{\text{в}}} \right], \text{ м}^3, \quad (17)$$

где $\rho_{\text{ц}}$ и $\rho_{\text{в}}$ – плотность цемента и воды соответственно, кг/м³.

7. Рассчитывают расход мелкого заполнителя:

$$\Pi = r \cdot (1 - V_T) \cdot \rho_{\text{п}}, \text{ кг,} \quad (18)$$

где $\rho_{\text{п}}$ – плотность зерен мелкого заполнителя, кг/м³.

8. Рассчитывают расход крупного заполнителя:

$$\text{Щ} = (1 - r) \cdot (1 - V_T) \cdot \rho_{\text{щ}}, \text{ кг}, \quad (19)$$

где $\rho_{\text{щ}}$ – плотность зерен крупного заполнителя, кг/м³.

9. Определяют расчетную плотность бетонной смеси

$$\rho_{\text{бсм}} = \text{Ц} + \text{П} + \text{Щ} + \text{В}, \text{ кг/м}^3. \quad (20)$$

Точность расчетов по предлагаемой методике проверялась по двум параметрам: расходам цемента и воды. Для составов, характеризуемых марками бетонных смесей по удобоукладываемости П1, П2, Ж1, Ж2, прочностью бетона от 15 до 60 МПа и различной отпускной прочности после тепловой обработки сопоставлялся расход цемента, взятый из [6-12] и рассчитанный по предлагаемой методике. В результате обработки полученных данных и сопоставительного статистического анализа получены результаты: коэффициент вариации отклонений расхода цемента по литературным данным от рассчитанного составил 5,3 % для бетона естественного твердения, 5,8 % для бетона с отпускной прочностью 70 %, 5,4 % для бетона с отпускной прочностью 80-85 % и 100 %.

На рис. 4 приведены кривые, построенные в результате расчета расхода воды по предлагаемой методике для широкого диапазона нормальной густоты цемента, получаемого при введении в цементное тесто практически всех существующих в настоящее время пластифицирующих добавок. Экспериментальная проверка (в данной работе не приводится) соответствия рассчитанных и фактических расходов воды для добавок С-3 и Стахемент-2000 в целом подтвердила работоспособность предложенной методики. На этот же график нанесены (в виде заштрихованной области) данные различных исследователей для цемента с нормальной густотой 27...30 %.

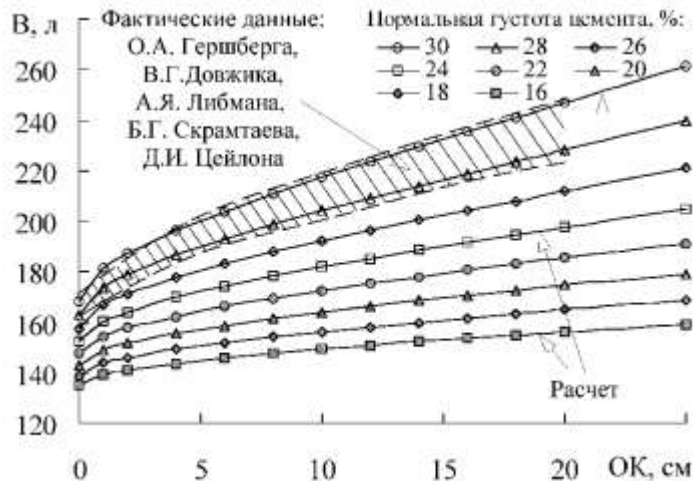


Рисунок 4 - Зависимость расхода воды (В) от осадки конуса бетонной смеси

Из представленных материалов видно, что точность расчетов основных компонентов бетонных смесей достаточно высока. Следовательно, рассмотренная методика может успешно применяться для расчета составов тяжелого бетона проектного возраста с требованиями по прочности, а при наличии формул, увязывающих водоцементное отношение с особенностями структуры бетона, – также по морозостойкости и водонепроницаемости и иным параметрам. Существенное удобство методики в том, что достаточно просто учитывается влияние пластифицирующих добавок – посредством учета нормальной густоты цемента.

Рассмотрим еще один важный вопрос, пока не решенный современным бетоноведением – проектирование состава бетона для бетона, твердеющего в различных температурно-влажностных условиях. В этом случае технологу необходима информация о кинетике твердения бетона, для чего предложенную методику следует дополнить формулами, позволяющими учитывать ряд факторов: время и особенности твердения изделия, минералогический состав цемента, вид и дозировку химических добавок и т.д.

В главе 2.1 нами была получена (посредством модификации формулы И.В. Вольфа) следующая зависимость:

$$f_b = K_{В/Ц} \cdot f_y \cdot \frac{k_3}{\frac{100 \cdot В}{0,23 \cdot \alpha \cdot Ц} - 1}, \text{ МПа}, \quad (21)$$

где $K_{В/Ц}$ – коэффициент, зависящий от водоцементного отношения и равный

$$K_{В/Ц} = \frac{0,75}{В/Ц} \quad \text{при} \quad В/Ц < 0,4$$

и

$$K_{В/Ц} = 1,6 - 0,5 \cdot \left(\frac{В}{Ц} - 0,4 \right) \quad \text{при} \quad \frac{В}{Ц} \geq 0,4 ;$$

k_3 – коэффициент, учитывающий качество заполнителей;

α – степень гидратации цемента, %.

Степень гидратации (α) входит в формулу (21) в качестве одного из основных влияющих факторов и для проектного возраста может быть рассчитана [6-8,13-14] при

$$\frac{НГ}{100 \cdot (В/Ц)_T} < 1,65$$

следующим образом:

$$\alpha = 60 \cdot \frac{НГ}{100 \cdot (В/Ц)_T} - \sqrt[3]{\left(1,65 \cdot \frac{НГ}{100 \cdot (В/Ц)_T} \right)^2} \cdot e^{1,65 \cdot \frac{НГ}{100 \cdot (В/Ц)_T}}, \quad \%, \quad (23)$$

$$\text{а при} \quad \frac{НГ}{100 \cdot (В/Ц)_T} \geq 1,65 \quad \alpha = 70 + 5 \cdot \left(\frac{НГ}{100 \cdot (В/Ц)_T} - 1,65 \right), \quad \%. \quad (24)$$

Степень же гидратации цемента в любом промежуточном возрасте (меньше или больше проектного) в долях от степени гидратации в проектном возрасте, рассчитываемой по (23) или (24). определяется рядом влияющих факторов [1-3, 14-15]:

$$\alpha_{отн} = \frac{1 - \frac{C_3S}{100} \cdot e^{-\beta_1 \cdot \tau \cdot K_\phi} - \left(1 - \frac{C_3S}{100} \right) \cdot e^{-\beta_2 \cdot \tau \cdot K_\phi}}{1 - \frac{C_3S}{100} \cdot e^{-\beta_1 \cdot 28 \cdot K_\phi} - \left(1 - \frac{C_3S}{100} \right) \cdot e^{-\beta_2 \cdot 28 \cdot K_\phi}}, \quad \text{доли ед.}, \quad (25)$$

$$K_\phi = k_t \cdot k_\phi \cdot k_w \cdot k_m \cdot k_s \cdot k_{SO_2} \cdot k_{du} \cdot k_{dp}, \quad (26)$$

где C_3S – содержания алита в цементе, %;

τ	- время твердения, сутки;
β_1	- уравнивающий коэффициент, зависящий от вида цемента;
β_2	- коэффициент, зависящий от содержания минерала СЗА в цементе;
k_t	- коэффициент, зависящий от температуры твердения цементного камня (бетона);
k_ϕ	- коэффициент, зависящий от влажностных условий твердения цементного камня (бетона);
k_w	- коэффициент, зависящий от начального водосодержания цементного теста;
k_m	- коэффициент, зависящий от активности применяемого цемента;
k_s	- коэффициент, зависящий от тонкости помола цемента;
k_{so_2}	- коэффициент, зависящий от содержания гипса в цементе;
k_{du}	- коэффициент, зависящий от вида и количества добавки-ускорителя;
k_{dp}	- коэффициент, зависящий от вида и количества пластифицирующей добавки.

Технолог, запроектировав состав по описанной методике, может далее в соответствии с (21) рассчитать прочность в любом требуемом возрасте бетона и, в случае несоответствия прочности заданному значению, откорректировать состав бетона. Таким образом, предложенная методика может быть адаптирована как к расчету кинетики роста прочности бетона в процессе тепловой обработки бетонных и железобетонных, так и, например, при зимнем бетонировании конструкций.

Заключение

Модифицированная формула И.В. Вольфа обеспечивает достаточную точность расчета прочности бетона в проектном возрасте в широком диапазоне водоцементных отношений и положена в основу универсальной методики проектирования составов бетона, твердеющего как при нормальных температурах, так и повышенных и отрицательных. Предложенная методика, основанная на существующих в бетоноведении общепризнанных закономерностях, может быть успешно, с достаточной для практических расчетов точностью, использована при проектировании составов бетона бетонных и железобетонных конструкций с различными химическими добавками, твердеющих в естественных условиях и при тепловой обработке.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ahmad, S. Controlling temperatures in mass concrete/ S. Ahmad// 34th Conference on our world in concrete & structures 16–18 August 2009/ Ahmad S., Singapore, 2009. - 9 p.
2. Barbara, K. Analysis of cracking risk in early age mass concrete with different aggregate types // K. Barbara [and other] - Procedia Engineering. 2017. Vol. 193. Pp. 234–241.
3. Анискин, Н.А. Прогноз трещинообразования бетонных массивных плотин при возведении в суровых климатических условиях/ Н.А. Анискин, Хоанг Нгуен// Вестник МГСУ. 2014. № 8. С. 165–178. DOI: 10.22227/1997-0935.2014.8.165-178.
4. Анискин Н.А., Нгуен Хоанг. Определение температурного поля и термонапряженного состояния укладываемого бетонного массива методом конечных элементов/ Н.А. Анискин, Хоанг Нгуен// Вестник МГСУ. 2018. № 11. С. 1407–1418.
5. Tu, A.D. Importance of insulation at the bottom of mass concrete placed on soil with high groundwater/ A.D. Tu [and other] // Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board. 2013. Vol. 2342. Issue 1. Pp. 113–120. DOI: 10.3141/2342-14.

6. Отчет о НИР на тему: «Разработать составы бетона, провести расчет термонапряженного состояния в процессе его твердения и осуществить контроль качества при возведении конструкции фундаментной плиты высотного здания на объекте «Строительство многофункционального комплекса в г.Минске в границах ул.Филимонова – просп.Независимости – ул.Макаенка» по х/д № 2917/20кбр. Научный руководитель – Батяновский Э.И. Этап 1.
7. Мчедлов-Петросян, О.П. Тепловыделение при твердении вяжущих веществ и бетонов/ О.П. Мчедлов-Петросян, А.В. Ушеров-Маршак, А.М. Урженко – М.: Стройиздат, 1984. – 225 с.
8. Бибик, М.С. Общие принципы проектирования энергосберегающих режимов тепловой обработки железобетонных изделий в ямных пропарочных камерах/ М.С. Бибик, В.В. Бабицкий // Перспективы развития новых технологий в строительстве и подготовке инженерных кадров: сб. науч. ст. - Гродно, 2010. – С. 292-296.
9. Бибик, М.С. Оценка кинетики твердения цементного камня с использованием термодатчиков системы «Термохрон»/ М.С. Бибик, В.В. Бабицкий // Строительная наука и техника. – 2010. – №4(31). – с. 23-26.
10. Бибик, М.С. Об энергосберегающих режимах тепловой обработки бетонных и железобетонных изделий/ М.С. Бибик, В.В. Бабицкий // Строительная наука и техника. – 2010. – №4(31). – с. 55-59.
11. Запорожец, И.Д. Тепловыделение бетона/ И.Д. Запорожец, С.Д. Огороков, А.А. Парийский – Ленинград: Издательство литературы по строительству, 1966. – 313 с.
12. Zakirjanovich, K. J., Karimjonovich, K. S., & Gulomjanovich, A. I. (2021). Periodic volatile modes in the working organ of a cotton purifier. NVEO-NATURAL VOLATILES & ESSENTIAL OILS Journal| NVEO, 10763-10769.
13. Холмирзаев, Ж. З., Кучкоров, С. К., & Эксанова, С. Ш. (2020). УДАРНО-ВРАЩАТЕЛЬНАЯ ДИНАМИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ РАБОЧЕГО ОРГАНА ОЧИСТИТЕЛЯ ХЛОПКА. КОНЦЕПЦИИ И МОДЕЛИ УСТОЙЧИВОГО ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ, 137.
14. Бойбобоев, Н. Г., Кучкоров, С. К., & Касимов, А. А. (2015). Результаты исследований по обоснованию параметров планчатого катка комбинированного агрегата. *Science Time*, (6 (18)), 79-83.
15. Имомкулов, К. Б., & Кучкоров, С. К. (2019). РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО ОБОСНОВАНИЮ ВЫСОТЫ ВЫРАВНИВАТЕЛЯ ЧИЗЕЛЬНОГО РЫХЛИТЕЛЯ. In *ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ НАУКИ И ОБЩЕСТВА В ЦЕЛЯХ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ* (pp. 82-85).
16. Imomqulov, U. B., Imomov, M. H., Akbaraliyev, X. X., Nabijonov, U. A., & Mirzaabdullayev, M. M. Substantiation Angle of Incidence of the Device with a Changing Curvilinear Surface to the Drum. *International Journal on Integrated Education*, 3(12), 481-483.

УДК 666.97; 693.54

ПОВЫШЕНИЕ МОРОЗО СТОЙКОСТИ ЦЕМЕНТНОГО БЕТОНА

Батяновский Эдуард Иванович

д.т.н., профессор, Белорусский национальный технический университет, +375296438791, bat47@mail.ru

Гуриненко Наталья Сергеевна

к.т.н., доцент, Белорусский национальный технический университет, +375293173060, ngurinenko@gmail.com

Корсун Андрей Михайлович

магистр технических наук, научный сотрудник, Белорусский национальный технический университет,
Минск (Беларусь), +375297031851, niil-bism@mail.ru

Аннотация. В статье приведены основные гипотезы морозной деструкции цементного бетона, рассмотрено влияние температурных колебаний и воздействий на бетон статической и динамической (ударной) нагрузок на физико-механические свойства бетона с химическими добавками для повышения его морозостойкости. Представлены результаты исследований по повышению морозостойкости бетона за счет увеличения плотности и непроницаемости структуры.

Экспериментально показано, что введение воздухововлекающих добавок для повышения морозостойкости бетона эффективно для бетонов низких классов (до С30/37), прочностью на сжатие до 50 МПа и водопоглощением по массе более 4,0%. Морозостойкость бетона большей непроницаемостью и прочностью целесообразно повышать, за счет максимального снижения начального водосодержания и качественного уплотнения.

Этот вывод подтверждают приведенные в статье экспериментальные данные, так как «механизм» морозной деструкции цементного бетона многофакторный, а рост его плотности (непроницаемости) и прочности обеспечивают более высокую способность сопротивляться «силовым» воздействиям, связанным с многократно повторяющимися знакопеременными деформациями бетона, а также действием внешних нагрузок, накоплением усталостных явлений, гидродинамики фильтрации жидкости под влиянием изменяющихся температурных полей и прочего.

Abstract. The article presents the main hypotheses of frost destruction of cement concrete, considers the influence of temperature fluctuations and the effects on concrete of static and dynamic (shock) loads on the physical and mechanical properties of concrete with chemical additives to increase its frost resistance. The article presents the results of studies on increasing the frost resistance of concrete by increasing the density and impermeability of the structure.

It has been shown experimentally that the introduction of air-entraining additives to increase the frost resistance of concrete is effective for concretes of low classes (up to C30 / 37), compressive strength up to 50 MPa and water absorption by weight of more than 4.0%. It is advisable to increase the frost resistance of concrete of greater impermeability and strength, due to the maximum decrease in the initial water content and high-quality compaction.

This conclusion is confirmed by the experimental data given in the article, since the "mechanism" of frost destruction of cement concrete is multi-factor, and the growth of its density (impermeability) and strength provide a higher ability to resist "force" effects associated with repeated alternating deformations of concrete, as well as the action of external loads, the accumulation of fatigue phenomena, the hydrodynamics of fluid filtration under the influence of changing temperature fields, etc.

Ключевые слова: Бетон, добавка, морозостойкость, долговечность, пористость, плотность, непроницаемость, прочность

Keywords: Concrete, additive, frost resistance, durability, porosity, density, impermeability, strength

Введение. Гипотезы морозной деструкции бетона.

В процессе изучения морозостойкости цементного бетона представлено множество гипотез о причинах и механизме его постепенного разрушения при периодическом замерзании - оттаивании в насыщенном жидкостью состоянии, обобщенно изложенных в работе [1].

Наиболее простым объяснением разрушения бетона в таких условиях считали давление воды, замерзающей в его порах, что учитывается и в современных гипотезах, но только это физическое явление не может полностью объяснить процесс разрушения бетона. Накопление результатов исследований с 30-х годов XX века, когда Ю.А. Нилендердал научную классификацию пустот и трещин в бетоне, выделив пустоты, образовавшиеся при укладке (каверны, воздушные поры, водные поры), и трещины, возникшие в результате силовых воздействий, и их развитие Н.А. Поповым [2], С. В. Шестоперовым [3], В. В. Стольниковым [4], Г.И. Горчаковым [5] и многими другими исследователями выявило влияние на морозостойкость и долговечность бетона не только абсолютной величины пористости, но и физического характера пор – разобщенные они (замкнутые) или сообщающиеся.

Развитием теории влияния на морозостойкость бетона характера его пористости явилась гипотеза Т. Пауэрса «об интервале пор» [6, 7], на основании которой с целью повышения морозостойкости в бетоне создают искусственную замкнутую пористость (добавками СНВ, СДО, кремнийорганических жидкостей и современных «поризаторов», которые фактически получают на основе этих веществ).

Обобщая эти гипотезы можно предположить, что механизм постепенного разрушения структуры бетона, подвергаемого попеременному замораживанию и оттаиванию в насыщенном водой состоянии, представляет собой комплексное сочетание деструктивных факторов, включая: давление льда при кристаллизации свободной воды; гидродинамические воздействия при ее перемещении (миграции) под влиянием градиента тепла и влагосодержания (термовлагопроводности); гидростатическое давление заземленной в тупиковых порах и дефектах структуры жидкости; напряжения, возникающие от разницы температурных деформаций составляющих бетона и цементного камня (т.е. на макро- и микроуровне, в зонах контакта как цементного камня с заполнителями, так и между кристаллогидратными новообразованиями в цементном камне); усталостные (постепенно увеличивающиеся) дефекты структуры от многократно повторяющихся знакопеременных деформаций; понижение со временем концентрации растворенных в «поровой» жидкости продуктов гидролиза цемента, как за счет образования нерастворимых в воде кристаллогидратов (отражение продолжающейся реакции цемента с водой), так и из-за «подсоса» жидкости развивающимися дефектами структуры в период оттаивания образцов. что увеличивает содержание свободной воды в объеме бетона, и др.

При использовании хлористых солей-антиобледенителей (при эксплуатации дорожных покрытий и мостостроительных конструкций) или испытательных солевых растворов (в процессе испытаний бетона на морозостойкость в 5%-ом растворе NaCl) действие указанных факторов на бетон дополняется [8-12]: кристаллизационным давлением накопившейся соли, образовавшейся в результате перенасыщения ее раствора в малых по объемам дефектах структуры цементного камня, а также в зонах его контакта с заполнителями в бетоне и в порах (трещинах) зерен заполнителя; усилением процесса миграции жидкой фазы и ростом влагоемкости бетона; возникающим напряженным состоянием на уровне микроструктуры цементного камня из-за локально проявляющегося эффекта от перепада (градиента) температур, сопровождающего процесс «очагового» растворения – кристаллизации соли; понижением температуры замерзания раствора соли, в сравнении с водой, что способствует глубокому проникновению жидкой фазы в дефекты структуры все меньшего сечения, углубляет развитие процесса массопереноса соли и усиливает эффект деструкции бетона в целом.

В реальных условиях эксплуатации разрушающее воздействие солей-антиобледенителей не прекращается и при положительной температуре окружающей среды. Попеременное увлажнение-высушивание, изменение температуры (даже в пределах суток) вызывают соответствующие многократно повторяющиеся деформации бетона, побуждают проявление процессов растворения – кристаллизации попавшей в его поры соли с образованием кристаллогидратов, увеличивающихся в объеме, а также эндокринного эффекта, то есть, сопровождается постоянным деструктивным воздействием на бетон. Оно дополняется тем, что бетон разнообразных дорожных покрытий подвергается интенсивному механическому воздействию: истирающим, сжимающим, изгибающим, ударным нагрузкам различной интенсивности и значений, которые многократно повторяются во времени, приводят к ускоренной морозной деструкции бетона [13]. Успешно сопротивляться такому комплексному химико-физическому воздействию способен только бетон высокой плотности, непроницаемости и прочности.

Материалы для бетона и общая методика исследований

В исследованиях использовали материалы со следующими характеристиками.

В качестве *вяжущего вещества* – портландцемент марки ПЦ 500 по ГОСТ 10178, соответствующий классу СЕМ I 42,5 N по СТБ EN 197-1. *Крупный заполнитель* для бетона – щебень гранитный (Микашевичи) фракций 5...10 мм и 5...20 мм, прочностью (по дробимости) ≥ 110 МПа, насыпной плотностью $\rho_0 \sim 1380$ кг/м³ и 2410 кг/м³, плотностью зерен $\rho_3^0 \sim 2700$ кг/м³, соответствующий требованиям ГОСТ 8267-93; щебень кубовидный фракций 2...4 мм, 4...6 мм, прочностью (по дробимости) ≥ 110 МПа, насыпной плотностью $\rho_0 \sim 1400...1420$ кг/м³, плотностью зерен $\rho_3^0 \sim 2700$ кг/м³, соответствующий требованиям СТБ 1311-2002. *Мелкий заполнитель* – природный (мытый) песок, с модулем крупности $M_k \sim 2,6...2,8$, насыпной плотностью $\rho_0 = 1550$ кг/м³; плотностью зерен $\rho_3^0 \sim 2650$ кг/м³, соответствующим требованиям ГОСТ 8736-93. *Сульфат натрия* (Na₂SO₄; СН) кристаллизационный, по ГОСТ 21458-75 – белое, порошкообразное, кристаллическое вещество, без запаха. *Сульфат алюминия* (Al₂(SO₄)₃; СА) по ГОСТ 12966-85 – твердое, белое, кристаллическое вещество, без запаха. *Добавка-гиперпластификатор* Стахемент 2000-М Ж 30 (Ст) – пластифицирующая добавка для бетонных смесей и растворов. По эффективности пластифицирующего действия относится к пластифицирующим добавкам I группы согласно СТБ 1112-98. Сертификат соответствия требованиям СТБ 1112-98 «Добавки для бетонов» № ВУ /112 03.1.3 ГА 1764. Добавка выпускается по ТУ ВУ 800013176.004-2011 в виде раствора 30 %-ой концентрации. *Добавка-гиперпластификатор* Реламикс ПК (ТУ ВУ 190679156.002-2013) – поликарбоксилатный суперпластификатор, относится к пластифицирующим добавкам I группы согласно СТБ 1112-98. *Микрокремнезем (МК)* – в соответствии с требованиями СТБ EN 197-1-2015 с содержанием аморфного диоксида кремния не менее 85 % по массе; удельная поверхность $S_{уд}^{МК} \geq 3,0$ м²/г). *Ультрадисперсный микрокремнезем (УДМК)* – диоксид кремния осажденный, соответствующий ТУ 2168-002-14344269-2009 «Ковелос 35/05т» с содержанием аморфного диоксида кремния не менее 98 % по массе; удельная поверхность $S_{уд}^{МК} \geq 350$ м²/г.

Вода для затворения и последующего твердения бетона, удовлетворяющая требованиям СТБ 1114-98.

Результаты экспериментальной оценки морозостойкости бетона

Морозостойкость «рядового» по прочности бетона. Оценили (рисунок 1) на составах таблицы 1 при замораживании ($t = (50...55)$ °С) в 5 % - ом растворе NaCl по ГОСТ 10060-

Таблица 1

Составы «рядового» бетона

Состав	Цемент, кг/м ³	Песок, кг/м ³	Щебень, кг/м ³	Вода, кг/м ³	Пластификатор, кг/м ³	Микрокремнезем, кг/м ³	Микропоран, кг/м ³	Плотность смеси, кг/м ³
1. Микропоран + Стахемент 2010	430,0	697	1117	162	2,15	0	0,301	2423
2.Реламикс ПК	430,0	697	1117	120	6,45	0	0	2590
3.Стахемент 2000М	430,0	697	1117	130	4,30	0	0	2515
4.Реламикс ПК + 5% МК	408,5	697	1117	120	6,45	21,5	0	2627
5.Реламикс ПК + 10% МК	387,0	697	1117	140	2,15	43,0	0	2644

Особенностью эксперимента было сопоставление примененного при этом состава (№1) бетона (цемента – 430 кг., песка – 697 кг., щебня (фр. 5...20 мм.) – 1117 кг., подвижность смеси марки «П1»), включающего пластификатор и воздухововлекающую добавку (см. таблицу 1) и составов №2 и №3, включающих пластифицирующую добавку без введения воздухововлекающей, при прочих равных условиях: расходу твердофазных материалов и консистенции (подвижности) смеси. Основное отличие было в формирующейся структуре бетона – с созданием дополнительной пористости за счет введения воздухововлекающей добавки и без нее. В составы №4 и №5 с исследовательской целью был снижен на 5% и 10% расход цемента, взамен ввели равное количество микрокремнезема.

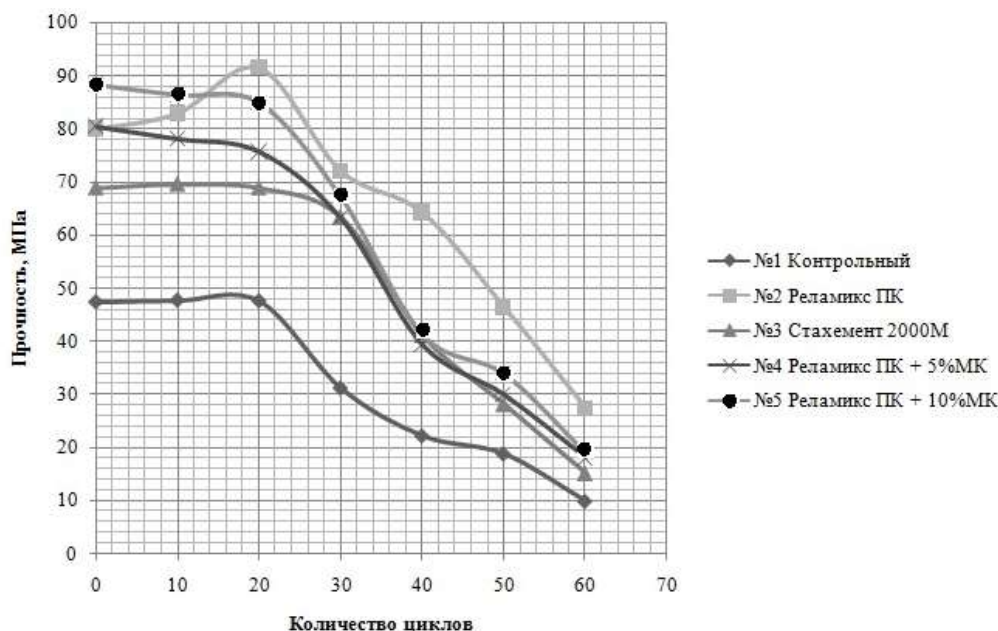


Рисунок 1. – Результаты испытаний

Из данных рисунка 1 видно снижение прочности бетона (как исходной в начале испытаний, так и после 30 циклов (на ≥34%)) при введении в состав воздухововлекающей добавки в виде микропорана. Кроме этого, водопоглощение (по массе) бетона с

микропараном составило примерно 5 %, а для составов без этой добавки до (2...2,5) %. Здесь следует отметить, что снижение после 30 циклов прочности бетона с поризующей добавкой до ~ 31 МПа означает полную потерю эксплуатационной надежности. Уровень прочности бетона остальных составов в 60...70 МПа способен обеспечивать ее длительный период. Этот вывод подтверждает визуальная оценка состояния структуры бетона испытанных образцов. К 30-ти циклам испытаний структура бетона с поризующей добавкой (состав №1) рыхлая, очевидна ее деструкция по всему объему образцов. Нарушения структуры образцов составов №№2 - 5 имеются только в поверхностных слоях бетона, т.е. деструкция плотного, непроницаемого материала проявляется в частичных нарушениях цементного камня внешнего контура образцов, при сохранении исходной (плотной) структуры в объеме бетона после 30, а для состава №2 после 50-ти циклов испытаний.

Кроме отмеченного, очевиден прирост прочности образцов бетона в процессе испытаний состава с высокоэффективным пластификатором («Реламикс ПК»). Необходимо отметить, что в этом случае начальное водосодержание бетона равнялось: $(В/Ц)_6 \sim 0,27$, средняя плотность близка к 2600 кг/м^3 и водопоглощение по массе $\leq 2 \%$, т.е. высока непроницаемость бетона.

Из результатов исследований следует, что введение в состав бетона добавки – поризатора едва ли не в два раза (с 80...90 МПа до 45...50 МПа) снизило прочность бетона проектного (28 суток) возраста при проведении экспериментов с соблюдением правила равноподвижности бетонной смеси и «прочих равных условий» по режиму твердения бетона.

Также очевидно, что состав бетона с воздухововлекающей добавкой обеспечил расчетный уровень морозостойкости, соответствующий марке «F200» и установленной по действующим для бетона дорожного назначения правилам.

Одновременно экспериментальные данные свидетельствуют о том, что бетон без воздухововлекающей добавки, но с использованием эффективного пластификатора (в частности Реламикс ПК), обеспечившего существенный рост плотности, непроницаемости и прочности, только после 50...55 циклов снизил прочность до уровня 40...45 МПа. Можно ожидать, что в эксплуатационных условиях дорожного полотна материал с таким уровнем прочности обеспечит ему эксплуатационную надежность.

Морозостойкость бетона, подверженного действию механических нагрузок. Исследования осуществили на двух партиях образцов. Для первой партии циклическое замораживание-оттаивание вели по 3-му методу ГОСТ 10060-95 как для дорожного бетона с охлаждением образцов (70x70x70 мм) до - (50...55) °С и оттаивание при 18 ± 2 °С в жидкости, но вместо 5 % водного раствора NaCl в емкостях использовали водопроводную воду. На этом этапе исследований исключили влияние солевого воздействия на бетон.

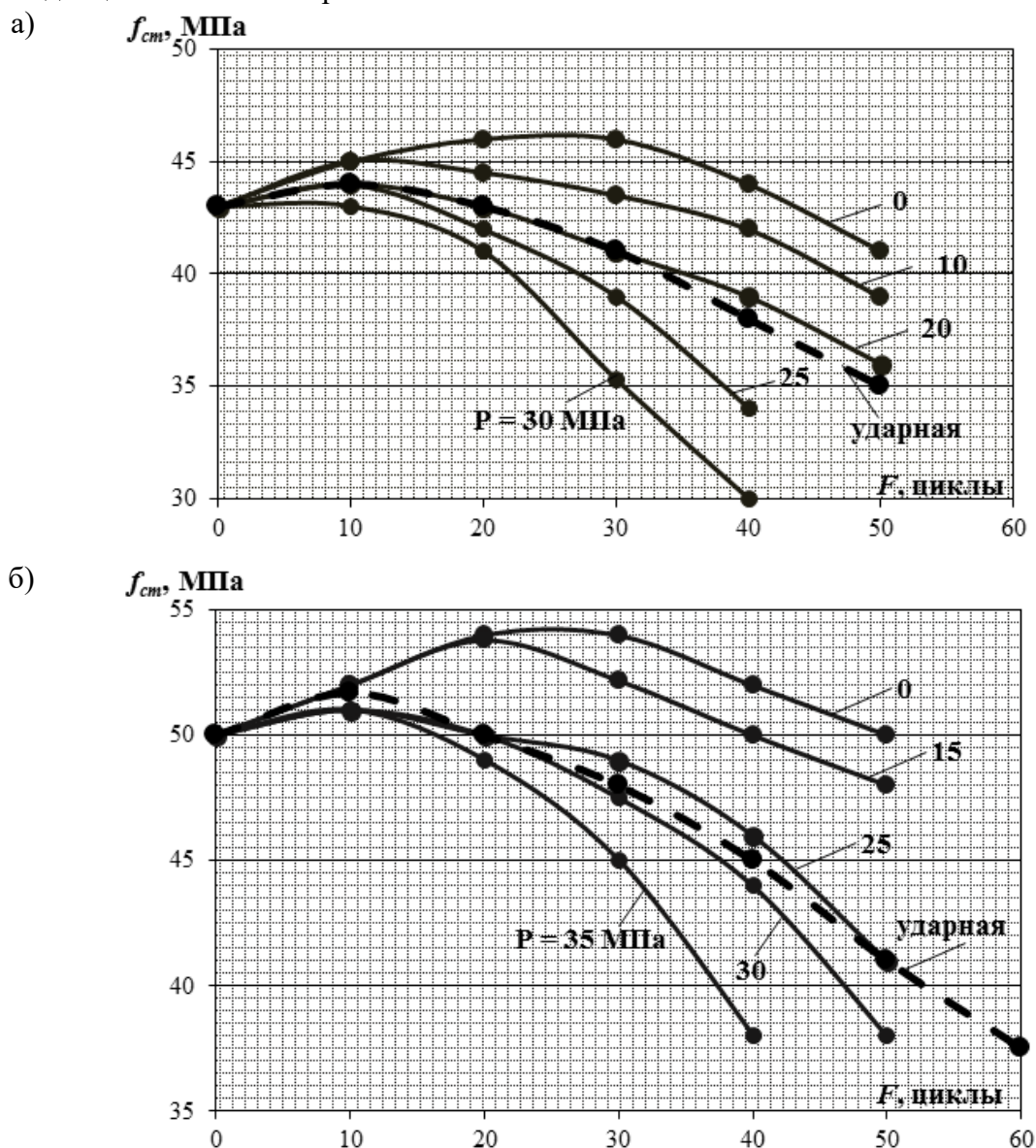
Вторую партию образцов бетона подвергали стандартным испытаниям замораживанием-оттаиванием по 3-му методу ГОСТ 10060-95 при температуре – (50...55) °С в 5 % - ом растворе NaCl.

Статическую механическую нагрузку на образцы бетона имитировали однократным нагружением их после оттаивания (через каждые 5 циклов замораживания-оттаивания) под прессом с усилием, примерно до 20; 30; 50 и 70 % от прочности бетона в проектном возрасте (28 сут.), а при испытаниях на солестойкость – с такой же периодичностью и усилиями, но после насыщения в растворе соли. Уровень нагрузки в МПа для образцов мелкозернистого бетона соответствовал ($f_{cm,28} \sim 44 \text{ МПа}$) 10;20;25;30 МПа; для образцов

бетона со щебнем ($f_{cm,28} \sim 53$ МПа) соответственно: 15;25;30;35 МПа.

Динамическую (ударную, сосредоточенную) механическую нагрузку на оттаявшие (насыщенные в растворе соли) образцы бетона имитировали 10-ю ударами копра – плотномера динамического (СТБ 1242-2000; масса груза $\sim 2,5$ кг; высота падения – 300 мм; точка касания – острие конуса с углом при вершине 60 град.) по одной из их поверхностей (верхняя грань при последующем определении прочности на сжатие) через каждые 5 циклов замораживания-оттаивания (насыщения-высушивания).

На рисунках 2 – 3. приведены графические зависимости, отражающие выявленную тенденцию изменений прочности бетона.



а – мелкозернистый бетон; б - бетон со щебнем

Рисунок 2. - Тенденция изменения прочности контрольных ($P=0$) и основных образцов бетона естественного (под пленкой) твердения под воздействием циклического замораживания-оттаивания в среде-воде при $t = - (50...55)$ °С и механической нагрузки

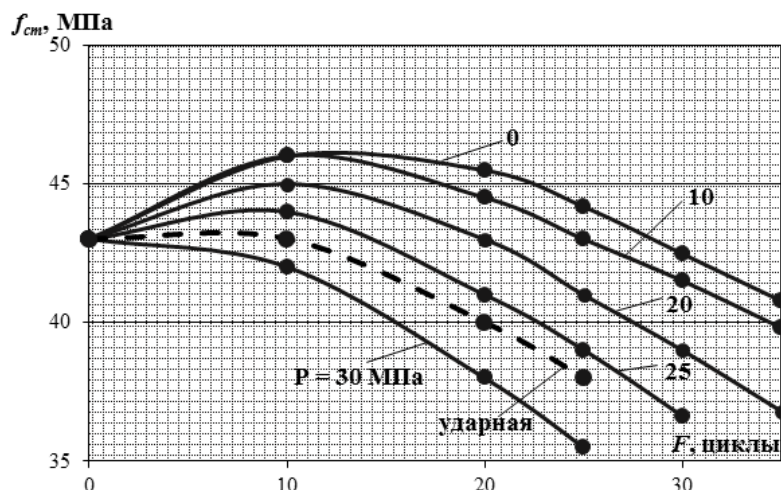


Рисунок 3. - Тенденция изменения прочности контрольных ($P=0$) и основных образцов мелкозернистого бетона естественного (под пленкой) твердения под воздействием циклического замораживания-оттаивания в растворе соли при $t = - (50...55) ^\circ\text{C}$ и механической нагрузки

Следует отметить, что после первых 10...20 циклов замораживания-оттаивания в растворе соли или в воде и до 10 циклов испытаний на солестойкость (в статье не приведены) прочность образцов бетона (до уровня статической нагрузки в 10...20 МПа для мелкозернистого бетона и в 15...25 МПа для бетона со щебнем) несколько возрастает. Причем это явление имеет место (особенно при глубоком охлаждении) только в бетонах с достаточно высокой плотностью структуры. При циклическом замораживании-оттаивании бетона (например, достигшего проектной прочности и характеризующегося степенью гидратации цемента в 60...70 % при водопоглощении по массе в 3...4 %, как в нашем случае) все же продолжают развиваться (хотя и медленно) реакции гидратации цемента. Одновременно с этим явлением знакопеременные температурные воздействия вызывают деструктивные процессы. В результате на начальном этапе испытаний превалирует эффект побуждения гидратационного процесса, выражающийся в росте прочности бетона. С течением времени начинают преобладать деструктивные явления, которые в наших экспериментах усилены за счет механического воздействия периодически прикладываемой к образцам нагрузки. Под ее воздействием возникают напряжения в объеме цементного камня (особенно в зонах контакта его с заполнителями), приводящие к микротрещинообразованию и снижению прочности бетона. В случае использования при замораживании-оттаивании раствора соли эффект начального роста прочности бетона в процессе испытаний имеет место, но менее значителен и кратковременен, т.к. на более раннем этапе проявляется деструктивное влияние соли.

Сопоставление данных о влиянии на изменения прочности бетона статической приложенной нагрузки и ударной свидетельствует, что отрицательное воздействие динамической ударной нагрузки примерно соответствует (по фактическим данным снижения прочности бетона) уровню статической нагрузки более 60 % (т.е. ее уровню, соответствующему верхней границе трещинообразования бетона [14]). На наш взгляд, это связано с тем, что и в первом, и во втором варианте воздействия на бетон механическими нагрузками появляются микротрещины в структуре бетона, развитие которых усугубляется действием знакопеременных температур и деформаций, а также других ранее упоминавшихся факторов при замораживании-оттаивании бетона. При этом «точно» приложенные динамические нагрузки даже более опасны (с позиций

обеспечения долговечности бетона), чем статические.

Высокопрочный бетон. Эксплуатационные характеристики высокопрочного бетона ($f_{cm,28} \sim 100\text{--}110$ МПа) с полифункциональной добавкой: водопоглощение по массе, водонепроницаемость (по воздухопроницаемости), морозостойкость (3-й метод испытаний в солевой среде) определяли по методикам действующих нормативных документов (таблица 2).

Состав бетона с полифункциональной добавкой номинально был одинаков, но при равноподвижной бетонной смеси характеризовался В/Ц = 0,34 долей ед., а также на ~ 5 % бóльшим расходом твердофазных компонентов, так как его средняя плотность была бóльшей ($\rho_{cm} \sim 2530$ кг/м³), чем у бетона без добавки ($\rho_{cm} \sim 2420$ кг/м³).

При этом водонепроницаемость оценивали по воздухопроницаемости с помощью прибора типа «Агама-2Р» по ГОСТ 12730.5-84, на сериях (6 штук) образцов-кубов с ребром 150 мм, а морозостойкость – на сериях образцов-кубов с ребром 100 мм.

Таблица 2. – Результаты оценки эксплуатационных свойств высокопрочного бетона

Характеристика состава бетона (класс по прочности на сжатие)	Водопоглощение по массе, %	Водонепроницаемость (по воздухопроницаемости)		Морозостойкость	
		a_i , см ³ /с	Марка W	Количество циклов насыщения в 5 %-ном растворе NaCl (1-ый метод)	Марка F***
1. Высокопрочный бетон*	2,4	0,0094	W20	37** (1000)	F1000
2. Высокопрочный бетон с полифункциональной добавкой*	2,0	0,0066	W20	37** (1000)	F1000

* Состав № 1 – с 1 % пластификатора (Ст) и 10 % традиционного микрокремнезема; состав № 2 – с полифункциональной добавкой 1 % Ст + 0,5 % СН + 0,25 % СА + 1 % УДМК.

** Эксперимент прекращен, но образцы бетона не имеют дефектов и их прочность практически на уровне исходной (т. е. контрольных образцов до начала испытаний).

*** Марка по морозостойкости приведена для бетона общестроительного назначения

В процессе испытаний на морозостойкость высокопрочного, особо плотного бетона был подтвержден факт достаточно продолжительного по времени (рисунок4) роста прочности образцов под влиянием попеременного замораживания-оттаивания.

Объяснение этому явлению было дано в исследованиях [15-17] по установленному факту роста прочности образцов особо плотного бетона «сухого формирования» при циклическом замораживании-оттаивании с использованием среды – воды (1-й метод по ГОСТ 10060.0-95). Причиной роста прочности бетона является своеобразное развитие (углубление) процесса гидратации цемента в таких условиях, сопровождающееся медленным ростом количества новообразований, дополнительным уплотнением и упрочнением реакционных каемок вокруг непрогидратировавшихся частиц цемента.

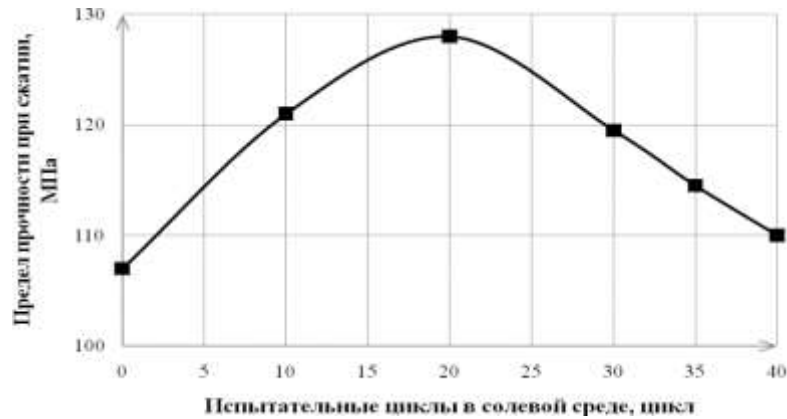


Рисунок. 4.—Изменение прочности на сжатие высокопрочного бетона в процессе испытаний на морозостойкость

В работе [15] период роста прочности бетона при испытаниях в среде – воде составил 400–600 циклов замораживания-оттаивания, затем началось медленное снижение прочности, но и через 1000 циклов она превышала начальную на ~ 6,0 %.

В нашем случае, несмотря на то, что используется среда – 5 %-ный раствор NaCl и замораживание при $t \sim$ минус 55 °С, эта тенденция в целом повторяется. Особенно, если соотнести результаты испытаний с таковыми для «среды – воды» (т. е. по 1-му методу оценки морозостойкости). На наш взгляд, в обоих случаях общность отмеченной тенденции изменения прочности особо плотного бетона в процессе испытаний на морозостойкость базируется на примерном соответствии параметров его структуры. В рассмотренных случаях, при разнице в условиях и времени проведения испытаний, бетон характеризовался практически равенством величины водопоглощения по массе (~ 2,0 %) и водонепроницаемостью марки W20. То есть структурное строение (соответственно, пористость и проницаемость) цементного камня в бетоне было примерно на одном уровне, что и отразилось в результатах испытаний.

Заключение. Введение в состав бетона воздухововлекающих добавок безусловно способно обеспечить его морозостойкость на уровне марки «F200» и даже «F300» при испытаниях в солевой среде. С целью дальнейшего повышения морозостойкости бетона рационально добиваться одновременного повышения его плотности и непроницаемости наряду с высокой прочностью. Оптимальное сочетание этих факторов способно обеспечить устойчивость цементного бетона к комплексному воздействию деструктивных эксплуатационных факторов.

Выявленные закономерности влияния механических нагрузок позволяют понять причины ускоренной деструкции бетона, подверженного в процессе эксплуатации комплексному воздействию среды, усиленному их действием.

Оценка морозостойкости цементного бетона по снижению прочности на 5% от исходной для высокопрочного бетона не рациональна. Очевидно, что снижение прочности от 80...90 МПа и более на 5% (т.е. на 4,0...4,5 МПа) при практически полном сохранении структуры и целостности материала, а также прочности на уровне в 75...85 МПа не соотносится с потерей эксплуатационной надежности. Очевидно, что такой бетон будет обеспечивать ее длительный период. В этой связи представляется необходимым в современных условиях критически переоценить требования действующих нормативов об обязательном введении в состав бетона дорожного назначения воздухововлекающих

добавок. Естественно, что для этого необходимо провести многоплановые и объемные исследования проблемы повышения морозостойкости бетона с учетом возможностей, которые обеспечивают современные химические и минеральные добавки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бондарович, А. И. Влияние комплексных физико-механических воздействий на структуру и морозостойкость вибропрессованного тяжелого бетона [Электронный ресурс] : диссертация ... канд. техн. наук : 05.23.05 / А. И. Бондарович ; Белорусский национальный технический университет. - Минск, 2015.
2. Попов, Н.Д., Невский, В.А. К вопросу об усталости бетона при многократных циклах чередующихся воздействий окружающей среды / Н.Д. Попов, В.А.Невский // Тр. МИСИ им. В.В. Куйбышева. Сб. № 15. – М., 1957.–с. 73-90.
3. Шестоперов, С.В. Цементный бетон в дорожном строительстве / С.В. Шестоперов – М.: Дориздат, 1950. – 132 с.
4. Стольников, В.В. Исследования по гидротехническому бетону/ В.В.Стольников – М.: - Л.: Госэнергоиздат. 1953. – 330 с.
5. Горчаков, Г.И., Капкин, М.М., Скрамтаев, Б.Г. Повышение морозостойкости бетона в конструкциях промышленных и гидротехнических сооружений. – М.: Стройиздат, 1965. – 195 с.
6. Powers, T.C. Working hypothesis for further studies of frost resistance of concrete / T.C.Powers // J. Am. Coner. Inst., 1945, № 4. – v. 16.
7. Powers, T.C., Helmuth R.A. Theory of volume changes in hardened portlandcement paste during freezing / T.C. Powers, R.A. Helmuth // Proceedings Highway Research Board, 1953: – v. 32.
8. Батыновский, Э.И. Особо плотный бетон сухого формования / Э.И. Батыновский – М.: НП ООО «Стринко», 2002. – с. 103-108.
9. Москвин, В.М., Иванов, Ф.М. Алексеев, С.Н. Коррозия бетона и железобетона, методы их защиты / В.М. Москвин, Ф.М. Иванов, С.Н. Алексеев – М.: Стройиздат, 1980. – 536 с.
10. Ахвердов, И.Н., Станишевская, И.В. Механизм разрушения пористых материалов при насыщении их солями / И.Н. Ахвердов, И.В. Станишевская // ДАН БССР. – Минск, 1967. – Т. 11, № 4. – с. 320-323.
11. Иванов, Ф.М. Защита железобетонных транспортных сооружений от коррозии / Ф.М. Иванов – М.: Транспорт, 1968. – 175 с.
12. Шалимо, М.А. Защита бетонных и железобетонных конструкций от коррозии / М.А. Шалимо – Мн.: Выш. Шк., 1986 г. – 200 с.
13. Батыновский, Э.И., Бондарович, А.И. Оценка эксплуатационной долговечности тяжелого бетона по критерию «остаточной» морозостойкости / Э.И. Батыновский, А.И. Бондарович // Автомобильные дороги и мосты, 2010, № 2 (6). – с. 49-59.
14. Берг О.Я. Физические основы теории прочности бетона и железобетона. М.: Госстройиздат, 1962. – 96с.
15. Батыновский, Э. И. Основы технологии изготовления бетонных и железобетонных изделий и конструкций с применением сухих бетонных смесей :дис. ... докт. техн. наук : 05.23.05; 05.23.08 / Э. И. Батыновский. – Минск, 2002. – 351 л.
16. Zakirjanovich, K. J., Karimjonovich, K. S., & Gulomjanovich, A. I. (2021). Periodic volatile modes in the working organ of a cotton purifier. NVEO-NATURAL VOLATILES & ESSENTIAL OILS Journal| NVEO, 10763-10769.

17. Холмирзаев, Ж. З., Кучкоров, С. К., & Эксанова, С. Ш. (2020). УДАРНО-ВРАЩАТЕЛЬНАЯ ДИНАМИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ РАБОЧЕГО ОРГАНА ОЧИСТИТЕЛЯ ХЛОПКА. КОНЦЕПЦИИ И МОДЕЛИ УСТОЙЧИВОГО ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ, 137

УДК 697.942

БАРАБАНЛИ ҚУРИТГИЧДА ИССИҚЛИК АГЕНТИ ТЕЗЛИГИ ВА МАҲАЛЛИЙ ҚАРШИЛИК КОЭФФИЦИЕНТЛАРИНИ ТАЖРИБАВИЙ ТАДҚИҚ ЭТИШ

Тожиев Расулжон Жумабоевич

Фарғона политехника институти, t.f.d., professor

E-mail: r.tojiyev@ferpi.uz, Rasuljon1945@mail.ru tel: +998934922132

Ахунбаев Адил Алимович

Фарғона политехника институти

e.mail: a.axunboyev@ferpi.uz, axunbayev61@mail.ru

ORCID:0000-0001-6764-3690

Миршарипов Рахматилло Хабибуллаевич,

Фарғона политехника институти

e.mail: r.mirsharipov@ferpi.uz, tillo1012@mail.ru

Аннотация: Мақолада минерал ўғитларни қуритиш жараёнини асосий кўрсаткичларини белгиловчи параметрлар - иссиқлик агенти тезлиги ва маҳаллий қаршилиқ коэффицентларини лаборатория қурилмасида тажрибавий аниқланган. Ўтказилган тажрибаларга энг кичик квадратлар усулини қўллаб, қуйидаги регрессион тенгламалар олинди ва коррелляция хатоликлари белгиланди.

Аннотация: В статье экспериментально на лабораторной установке определены параметры, определяющие основные параметры процесса сушки минеральных удобрений - скорость теплоносителя и коэффициенты местных сопротивлений. С помощью метода наименьших квадратов были получены следующие уравнения регрессии, и определены ошибки корреляции.

Abstract: In the article, the parameters determining the main parameters of the drying process of mineral fertilizers - the speed of the coolant and the coefficients of local resistances are determined experimentally on a laboratory installation. Using the least squares method, the following regression equations were obtained and correlation errors were determined.

Калит сўзлар: Барабанли қуритгич, қуритиш, U симон насадка, калорифер, кириш тезлиги, чиқиш тезлиги, қаршилиқ коэффицентлари.

Ключевые слова: барабанная сушилка, сушилка, U-образная насадка, нагреватель, скорость на входе, скорость на выходе, коэффициент сопротивления.

Keywords: drum dryer, dryer, U-shaped nozzle, heater, inlet speed, outlet speed, resistance coefficient.

Жаҳон кимё саноатида минерал ўғитларни юқори самарали турларини ишлаб чиқариш, сифатли ва энергиятежамкор технология асосида қуритишни таъминлаш бўйича илмий изланишлар олиб борилмоқда. Бу борада қуритиш аппаратлари ва режимларини таҳлил қилиш, муаммоларни аниқлаш; маҳсулотнинг гранулометриқ таркибини оптималлаштириш орқали маҳсулотни йирик қисмини қайта қуритишни бартараф этиш; қуритиш аппаратининг ички насадкалари конструкцияси ва жойлаштириш усулини

маҳсулотнинг ҳаракат йўналиши ва иссиқлик аэродинамикасига таъсирини экспериментал усулда тадқиқ этишга алоҳида эътибор қаратилмоқда.

Шу билан бирга, ҳозирда, озик-овқат, кимё, пахтани қайта ишлаш ва турдош саноатлар учун мўлжалланган ихчам, арзон ва экспортга мўлжалланган минерал ўғитларни қуритиш технологиялари ва машиналарини такомиллаштириш бўйича илмий-тадқиқот ишлари олиб борилмоқда.

Ўтказилган назарий тадқиқотлар натижаларини текшириш ҳамда барбанли қуритгичга икки қисмли U симон насадкани қўллаб кам энергия сарфида иссиқлик алмашилишнинг юқори интенсивлигини белгиловчи параметрларини аниқлаш мақсадида экспериментал тадқиқотлар дастурига қуйидаги тадбирлар киритилди:

-экспириментал тадқиқотларни ўтказиш учун лаборатория қурилмасини ишлаб чиқиш ва ясаш;

-насадка турларига боғлиқ ҳолда материал ҳароратига таъсирини тадқиқ этиш;

- барабанли қуритгичда иссиқлик агенти тезлиги ва маҳаллий қаршилиқ коэффициентларини тажрибавий тадқиқ этиш;

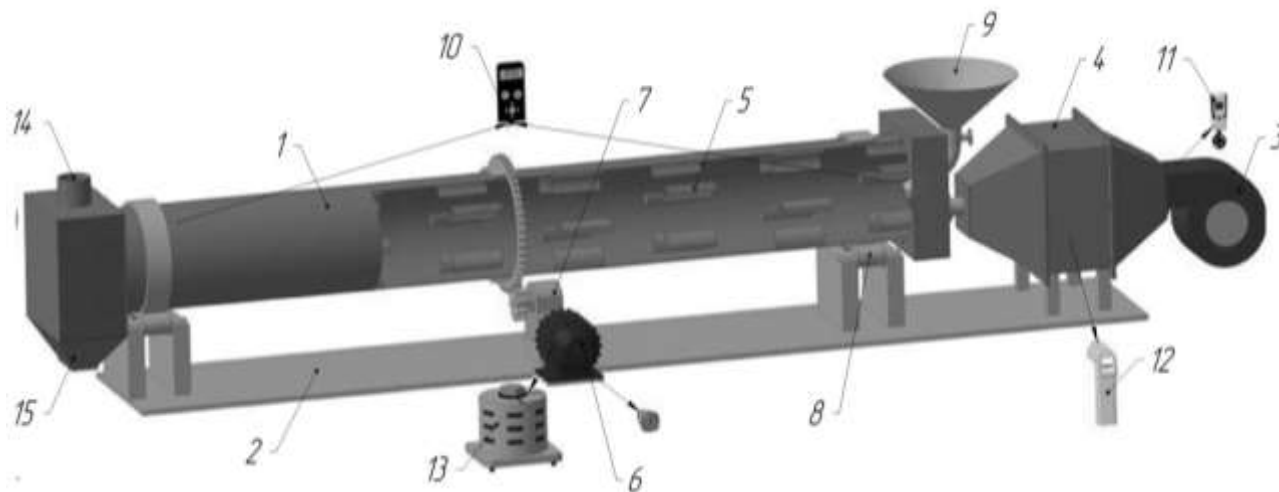
- икки қисмли U симон насадка билан жиҳозланган барабаннинг гидравлик қаршилигини тадқиқ этиш;

-иссиқлик агенти тезлигининг материал ҳароратига таъсирини тадқиқ этиш;

-материал ҳарорати ўзгаришининг барабан айланишлар сонига боғлиқлигини тадқиқ этиш;

-материал намлиги ўзгаришининг барабан айланишлар сонига ва иш унумдорлигига боғлиқлигини тадқиқ этиш [1-3].

Экспириментал тадқиқотларни ўтказиш учун минерал ўғитларни қуритувчи барабанли қуритгич қурилмасининг тажриба нусхаси Фарғона политехника институтининг “Технологик машиналар ва жиҳозлар” кафедрасида тайёрланди. 1-расмда тажриба қурилмасининг схемаси тасвирланган. Тажрибавий тадқиқотлар кафедра ўқув полигонидида олиб борилди. Қуритгич барабани (1) таянч роликларга (8) ўрнатилган. Қуритгичга маҳсулот бункер (9) орқали узатилади. Бункер (9) нинг остки қисмига шибер (16) ўрнатилган бўлиб, у қуритиладиган маҳсулотни миқдорлаб узатиш вазифасини бажаради. Маҳсулот қуритгич ичига тушганда қуритгичнинг текисликка нисбатан қиялик бурчаги ҳамда барабаннинг айланиши ҳисобига ҳаракатга келади ва қуритгичнинг ички танасига зигзаг усулида ўрнатилган икки қисмли насадкалар (5) оралиғидан ўтади. Насадкаларнинг ички танага қуритгич (1) горизонтал ўқига нисбатан қиялик бурчагида ўрнатилгани иссиқлик алмашилиш юзасини кўпайишини таъминлайди. Бу эса ўз навбатида қуритгичнинг (1) тўлиқ ишчи юзасидан фойдаланиш имконини кўпайтиради. Қуритиладиган маҳсулотни барабан (1) диаметри бўйлаб юқорига олиб чиқади ва барабаннинг кўндаланг юзаси бўйича бир текисда тақсимловчи насадкалардан пастга томон оқиб тушади. Барабанга айланма ҳаракатни электромотор (6) ва редуктор (7) орқали берилади. Иссиқлик агенти қуритгичнинг маҳсулот кирувчи қисмига ўрнатилган калорифер (4) орқали узатилади. Калорифердан (4) чиқаётган иссиқлик агентини вентилятор (3) орқали барабан ички юзасига юборилади. Қуритиладиган маҳсулот ва иссиқлик агенти материалнинг насадкадан ва пастга томон оқиб тушиш жараёнида контактда бўлади. Калорифердан чиқаётган иссиқлик ҳарорати электрон термометр (12) орқали ўлчанади. Вентилятордан узатиладиган ҳаво оқими тезлиги анемометр (11) орқали аниқланади. Электромотор (6) ЛАТР (13) орқали ростланади. Тўлиқ иссиқлик алмашилиш жараёнидан ўтган маҳсулот қуритгичнинг бўшатиш бункеридан (15) туширилади [4].



1-қуритгич танаси; 2-таглик; 3-вентилятор; 4-калорифер; 5-насадка; 6-электромотор; 7-редуктор; 8-таянч ролик; 9-маҳсулот бункери; 10-электрон босим ўлчагич; 11-анемометр; 12-электрон термометр; 13-ЛАТР; 14-гутун қузури; 15-маҳсулотни бўшатувчи бункер.

1-расм. Барабанли қуритгичнинг конструктив схемаси.

Тадқиқотларни ўтказиш учун ўзгарувчи омиларнинг қуйидаги чегаралари, насадканинг материални тўкиш қисмининг қиялиги $R=15;30$ ва 45° , иссиқлик алмашилиш зоналари сони 5 та, битта қатордаги насадкалар сони 10 та (насадкалар зоналар бўйича шахмат қатор тартибида жойлаштирилган), калорифердан чиқаётган иссиқлик агентининг (ҳаво) тезлиги $v= 1,4\div 14,2$ м/с, қуритилганин иш унумдорлиги $Q_{унм} = 0,18\div 0,46$ кг/с, қуритгич барабанининг текисликка нисбатан қиялик бурчаги $\alpha=2,24$ градус (технологик регламент бўйича), Қуритгич барабанининг айланишлар частотаси $n=4$ айл/мин белгиланди.

Юқоридаги ўзгарувчан омилар кетма-кетликда ўзгартириб борилди ва иссиқлик агентининг барабанга киришдаги ва чиқишдаги тезлиги қийматлари ҳамда сарфи тажрибавий аниқланди. Ҳар бир ўтказилган тажрибалар 5 маротабадан такрорланган ҳолда олиб борилди ва ўрта арифметик қийматлар танланди. Тажриба натижалари 1; 2 ва 3-жадвалларда келтирилган [5].

1-жадвал

Насадканинг материални тўкиш қисмидаги қиялиги $R=15^\circ$ бўлганда

№	Калорифер шибери градуси	Кириш тезлиги	Чиқиш тезлиги	Қаршилик коэффициенти
Иш унумдорлиги $Q_{унм}=0,18$ кг/с				
1	90°	14,2	4.23	3.35
2	75°	10.55	3.16	3.33
3	60°	7.15	2.12	3.37
4	45°	5.62	1.72	3.29
5	30°	2.60	0.77	3.35
6	15°	1.40	0.41	3.36
				Ўртача 3.34
Иш унумдорлиги $Q_{унм}=0,32$ кг/с				
1	90°	14,2	4.04	3.51

2	75°	10.55	3.02	3.49
3	60°	7.15	2.01	3.56
4	45°	5.62	1.59	3.52
5	30°	2.60	0.73	3.54
6	15°	1.40	0.39	3.53
				Ўртача 3.52
Иш унумдорлиги $Q_{унм} = 0,46$ кг/с				
1	90°	14,2	3.78)	3.75
2	75°	10.55	2.83	3.72
3	60°	7.15	1.91	3.74
4	45°	5.62	1.51	3.75
5	30°	2.60	0.69	3.73
6	15°	1.40	0.37	3.76
				Ўртача 3.74

2-жадвал

Насадканинг материални тўкиш қисмидаги қиялиги $R=30^\circ$ бўлганда

№	Калорифер шибери градуси	Кириш тезлиги	Чиқиш тезлиги	Қаршилик коэффиценти
Иш унумдорлиги $Q_{унм} = 0,18$ кг/с				
1	90°	14,2	3.03	4.68
2	75°	10.55	2.26	4.66
3	60°	7.15	1.52	4.70
4	45°	5.62	1.21	4.62
5	30°	2.60	0.55	4.68
6	15°	1.40	0.30	4.67
				Ўртача 4.66
Иш унумдорлиги $Q_{унм} = 0,32$ кг/с				
1	90°	14,2	2.93	4.84
2	75°	10.55	2.18	4.82
3	60°	7.15	1.46	4.89
4	45°	5.62	1.15	4.85
5	30°	2.60	0.53	4.87
6	15°	1.40	0.28	4.86
				Ўртача 4.81
Иш унумдорлиги $Q_{унм} = 0,46$ кг/с				
1	90°	14,2	2.79	5.08
2	75°	10.55	2.08	5.05
3	60°	7.15	1.41	5.07
4	45°	5.62	1.10	5.09
5	30°	2.60	0.51	5.06
6	15°	1.40	0.27	5.08
				Ўртача 5.07

Насдканинг материални тўқиш қисмидаги қиялиги $R=45^\circ$ бўлганда

№	Калорифер шибери градуси	Кириш тезлиги	Чиқиш тезлиги	Қаршилиқ коэффициенти
Иш унумдорлиги $Q_{унм} = 0,18$ кг/с				
1	90°	14,2	2.39	5.92
2	75°	10.55	1.78	5.90
3	60°	7.15	1.20	5.94
4	45°	5.62	0.95	5.86
5	30°	2.60	0.43	5.92
6	15°	1.40	0.23	5.93
				Ўртача 5.91
Иш унумдорлиги $Q_{унм} = 0,32$ кг/с				
1	90°	14,2	2.33	6.08
2	75°	10.55	1.74	6.06
3	60°	7.15	1.16	6.13
4	45°	5.62	0.92	6.09
5	30°	2.60	0.42	6.11
6	15°	1.40	0.22	6.10
				Ўртача 6.09
Иш унумдорлиги $Q_{унм} = 0,46$ кг/с				
1	90°	14,2	2.24	6.32
2	75°	10.55	1.67	6.29
3	60°	7.15	1.13	6.31
4	45°	5.62	0.88	6.32
5	30°	2.60	0.41	6.30
6	15°	1.40	0.22	6.33
				Ўртача 6.31

Ўтказилган тажрибаларнинг тўғрилигини текшириш мақсадида қаршилиқ коэффициентининг иш умдорлигига боғлиқлик графиги қурилди (2-расм) [6-10].

Ўтказилган тажрибаларга энг кичик квадратлар усулини қўллаб, қуйидаги регрессион тенгламалар олинди ва график боғланишларнинг ҳар бир нуктаси учун алоҳида алоҳида ечиб кўрилди ва коррелляция (R) хатоликлари белгиланди [11].

$$1\text{-иш унумдорлиги } Q_{унм} = 0,18 \text{ кг/с;}$$

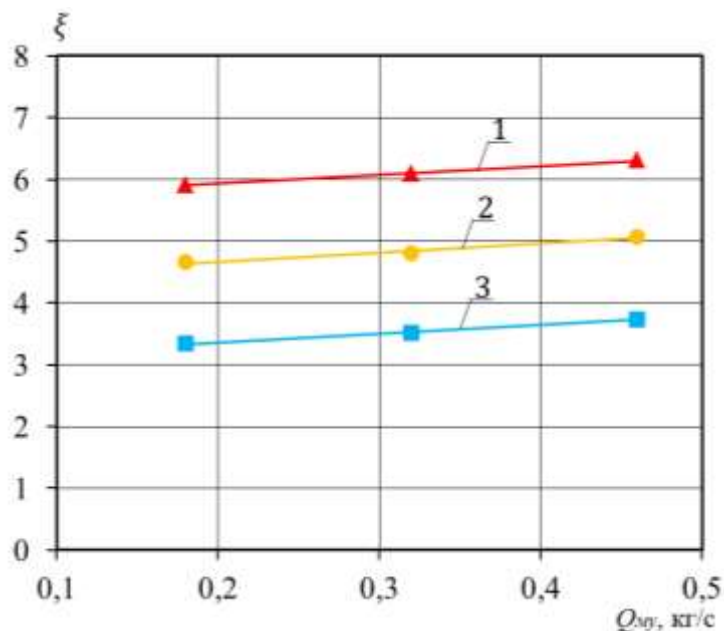
$$y = 1,4286x + 5,6462 \quad (R^2 = 0,9967) \quad (1)$$

$$2\text{-иш унумдорлиги } Q_{унм} = 0,32 \text{ кг/с;}$$

$$y = 1,4643x + 4,3781 \quad (R^2 = 0,9766) \quad (2)$$

$$3\text{-иш унумдорлиги } Q_{унм} = 0,46 \text{ кг/с;}$$

$$y = 1,4286x + 3,0762 \quad (R^2 = 0,9967) \quad (3)$$



1-иш унумдорлиги $Q_{унм} = 0,18$ кг/с; 2-иш унумдорлиги $Q_{унм} = 0,32$ кг/с;
3-иш унумдорлиги $Q_{унм} = 0,46$ кг/с;

2-расм. Қаршилик коэффициентининг иш унумдорлигига боғлиқлиги.

Берилган графикдан кўринадики, барабанга маҳсулотни тўлдириш коэффициентининг ортиб бориши аппаратдаги қаршилик коэффициентининг кўтарилишига олиб келар экан. Бундан ташқари икки қисмли U симон насадканинг маҳсулотни тўкиш қиялик бурчагининг $15 \div 45^\circ$ кўтарилиши ҳам барабаннинг кўндаланг кесим юзасида материал пардаси коэффициентининг ортишига ва бу эса ўз навбатида қаршилик коэффициентининг янада кўтарилишига сабаб бўлади [12-14].

Демак, аппаратдаги гидравлик қаршиликларни аниқлашда ушбу омилларни эътиборга олиш, иссиқлик агентидан самарали фойдаланишни белгиловчи параметр сифатида ҳисобланиши мумкин.

АДАБИЁТЛАР

1. Тожиев, Р. Ж., Ахунбаев, А. А., Миршарипов, Р. Х., Муллажонов, М. М. К., & Йигиталиев, М. М. У. (2021). Анализ процесса сушки минеральных удобрений в барабанном аппарате. *Universum: технические науки*, (8-1 (89)), 31-36.
2. Fernandes N. J., Ataíde C. H., Barrozo M. A. S. Modeling and experimental study of hydrodynamic and drying characteristics of an industrial rotary dryer // *Brazilian Journal of Chemical Engineering*. – 2009. – Т. 26. – №. 2. – С. 331-341.
3. Юнин В. А. и др. Процесс сушки измельченного растительного материала в барабанной сушилке // *Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование*. – 2020. – №. 1 (57). – С. 335-349.
4. Алтухов А. В. Методология совершенствования и расчета барабанных сушильных агрегатов: дис. – Шымкент, 1999.–312 с.
5. Тожиев, Р. Ж., Ахунбаев, А. А., & Миршарипов, Р. Х. (2018). Сушка тонкодисперсных материалов в безуносной роторно-барабанном аппарате. *Научно-технический журнал ФерПИ, -Фергана*, (2), 116-119.
6. Tojiev, R. J. (2019). Drying glass feed stock in drum drier for manufacturing glass

products. Scientific-technical journal, 22(3), 137-140.

7. Mirsharipov, R. H., & Akhunbaev, A. A. (2020). Research of Hydrodynamic Parameters of Drum Dryer. International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology, 7(11).

8. Тожиев, Р. Д., Ахунбаев, А. А., & Миршарипов, Р. Х. (2021). ИССЛЕДОВАНИЕ ГИДРОДИНАМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ПРИ СУШКЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ В БАРАБАНЫХ СУШИЛКАХ. Научнотехнический журнал, 4(4).

9. Tojiyev, R. J., Akhunbaev, A. A., & Mirsharipov, R. X. (2021). RESEARCH OF HYDRODYNAMIC PROCESSES WHEN DRYING MINERAL FERTILIZERS IN DRUM DRYERS. Scientific-technical journal, 4(4), 10-16.

10. Tojiev, R., Mirsharipov, R., Axunbaev, A., & Abdusalomova, N. (2020). Optimized dryer design based on system process analysis. Universum: технические науки: научный журнал, (2), 11.

11. Khabibullaevich, M. R. (2021). Drying Building Materials in a Drum Dryer. Journal of Marketing and Emerging Economics, 1(6), 93-97.

12. Mirsharipov, R. (2021). ANALYSIS OF DRYING BUILDING MATERIALS IN A DRUM DRYER. Scientific progress, 2(8), 145-152.

13. Ахунбоев, А. А., & Хабибуллаевич, М. Р. Барабанли аппаратда дисперс материални қуритиш жараёни статикаси. 2020. Фарғона политехника институти Илмий-техника журнали, 5(1), 268-272.

14. Тожиев, Р. Ж., Миршарипов, Р. Х., Ахунбаев, А. А., & Абдусаломова, Н. А. К. (2020). Оптимизация конструкции сушильного барабана на основе системного анализа процесса. Universum: технические науки, (11-1 (80)).

УДК.666646712

**ЮҚОРИ ФИЗИК-МЕХАНИК ХОССАЛАРГА ЭГА БЎЛГАН МАҲАЛЛИЙ
ХОМАШЁЛАР АСОСИДА САНИТАР ҚУРИЛИШ БУЮМЛАРИ ОЛИШ УЧУН
КЕРАМИК МАССАЛАРНИНГ САМАРАЛИ ТАРКИБЛАРИНИ ИШЛАБ ЧИҚИШ**

Солиев Рустамжон Хақимжонович
НамМҚИ т.ф.д., доц soliyev1985ilm@gmail.com, 946812205

Шотмонов Давронбек Самарбекович
НамМҚИ, катта ўқитувчи, saidjon2012@gmail.com, 94 553 07 40

Шарипов Фарход Фазлитдинович
Нам МҚИ, ўқитувчи, f.sharipov_2019@gmail.com 990032603

Қахарова Мухаррам Абдукадировна
НамМТИ, ДУК мустақил тадқиқотчи f.sharipov_2019@gmail.com 990032603

Аннотация. Ушбу мақолада юқори физик-механик хоссаларга эга бўлган маҳаллий хомашёлар асосида керамик композицион материалларнинг самарали таркибини ишлаб чиқиш ва хоссаларини тадқиқ этиш натижалари келтирилган.

Аннотация. В данной статье представлены результаты исследований свойств и разработки эффективного состава керамических композиционных материалов на основе местных материалов с высокими физико-механическими свойствами.

Annotation. This article presents the results of research on the properties and development of an effective composition of ceramic composite materials based on local materials with high physical and mechanical properties.

Калит сўзлар: бентонит, глауконит, кварц куми, каолин, муллит.

Ключевые слова: бентонит, глауконит, кварцевый песок, каолин, муллит

Keywords: bentonite, glauconite, quartz sand, kaolinite, mullite

Кириш

Бугунги кунда дунёда композит керамика материалларга, айниқса, қурилиш мақсадларида ишлатиладиган чинни ва фаянс маҳсулотларига бўлган талаб ортиб бормоқда. Бу борада механик фаоллаштирилган хомашё ва ишлаб чиқариш чиқиндиларидан қурилиш мақсадларида ишлатиладиган санитар қурилиш буюмларини тайёрлаш учун чинни-сопол массаларини ишлаб чиқаришнинг самарали композициялари ва ресурстежамкор технологиясини яратиш муҳим аҳамият касб этади.

Республикамызда санитар қурилиш буюмларини ишлаб чиқариш борасида қурилиш материаллари саноатини ривожлантириш ва улардан тайёрланадиган маҳсулотларнинг рақобатбардошлигини ошириш 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, санитар қурилиш буюмларини олиш учун механик фаоллаштирилган хомашё композициялари асосида керамик массаларнинг янги таркибини ва олиш усулларини яратиш, яратилган композицион керамик массаларнинг физик-кимёвий, технологик ва эксплуатацион хоссаларини тадқиқ қилиш ҳамда улардан санитария-техник буюмлар олиш технологиясини ишлаб чиқиш муҳим аҳамиятга эга.

Асосий қисм

Бугунги кунга келиб бутун дунёда юқори сифатли кўрсаткичларга ва иқтисодий самарадорликка эга импорт ўрнини босувчи композицион қурилиш материалларнинг янги таркиби, иккиламчи хомашё массаларидан санитар-қурилиш буюмларини ишлаб чиқиш усулларини яратиш ва уларни ишлаб чиқаришнинг самарали технологиясини яратиш борасида илмий изланишлар олиб борилмоқда. Бу борада, жумладан, юқори сифатли каолин, ўтга чидамли гил, дала шпати ва улардан катта ҳажмларда турли композицион қурилиш маҳсулотларини ишлаб чиқаришда мавжуд захираларнинг етишмаслиги сабабли, ишлаб чиқариш чиқиндилари асосида санитар қурилиш буюмларини олиш учун механик фаоллаштирилган хомашёлар асосида композицион керамик массаларнинг янги таркибини ишлаб чиқиш, уларнинг физик-кимёвий ва механо-кимёвий модификациялаш жараёнларини таҳлил қилиш, композицион чинни материалларидан санитар қурилиш буюмларини ишлаб чиқаришнинг такомиллашган технологиясини яратиш алоҳида аҳамиятга эга[1].

Қурилиш фаянс буюмлари учун асосан шликер ва пластик (хамирсимон) массалар ишлатилади. Шликер холдаги омехта асосан қуйиш хоссалари – турғунлик, оқувчанлик, сувнинг миқдори камлиги, намлигини таъминлаш тезлиги яхшилиги билан ажралиб туриши керак. Хамирсимон масса эса яхши қолипланувчанлик, қовушқоқлик, қуритилгандан сўнг маълум механик мустаҳкамликка эга бўлиши керак. Шуларни ҳисобга олган холда массалар тайёрлаш қуйида кўрсатилган хом ашёлардан фойдаландик ва уларнинг миқдорий нисбатини оптималлаштиришга ҳаракат қилинди.

Маҳаллий хомашёлар асосида биз массалар тайёрладик, уларнинг таркиби 1-

жадвалда келтирилган.

1-жадвал

Массаларнинг таркиби

Хом ашёнинг номи	Массанинг индекси							
	КСМ 1	КСМ 2	КСМ 3	КСМ 4	КСМ5	КСМ6	КСМ7	КСМ8
Бойитилган Ангрэн каолини	48	46	44	42	40	38	36	34
Бентонит	10	8	6	4	4	6	8	10
Глауконитли тупроқ	10	12	14	18	18	20	22	24
Кварц куми	12	14	16	17	18	16	14	12
Пегматит	20	20	20	20	20	20	20	20

Бу келтирилган таркибда пластик усулда омихталар ва улардан ГОСТ 28390-89 талабларига мос равишда тажрибавий намуналар тайёрладик, намуналар лаборатория шароитида 105-110⁰С ҳароратда кўритилиб, 1100-1250⁰С да пиширилди. Пиширилган намуналарнинг керамик-технологик хоссалари аниқланди, олинган наижалар глауконитли тупроқ, каолин, бентонит, пегматит ва кварцли кум асосида олинган тажрибавий намуналаримизнинг керамик-технологик хоссалари стандарт талабларига жавоб беради.

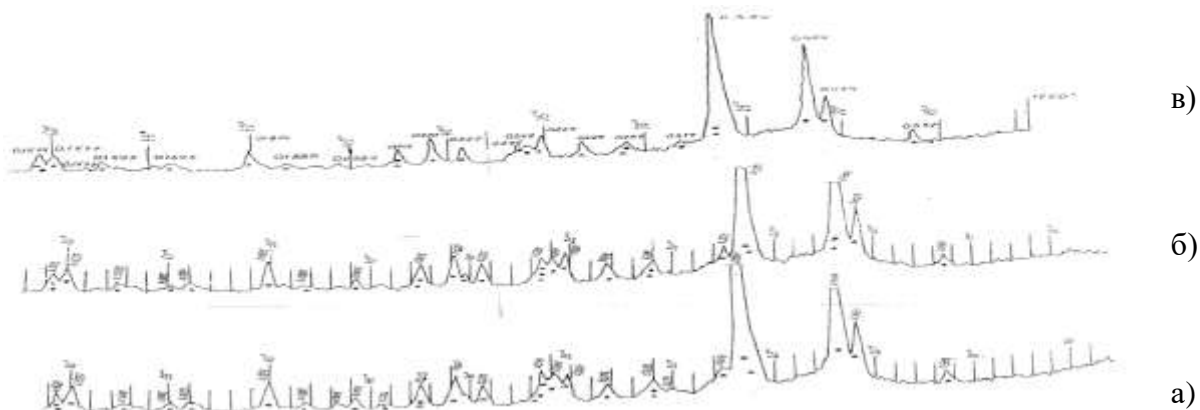
Яратилган санитар қурилиш керамик композицияларини пишириш вақтида содир бўладиган фаза ҳосил бўлиш жараёнини ўрганилди[2].

Олдимизга қўйилган вазифани бажариш учун маҳаллий минерал хом ашёлар асосида яратилган санитар-қурилиш буюмлари олиш учун керамик композицияларидан тайёрланган ва 1100, 1200, 1250⁰С пиширилган намуналарни рентгенфаза анализи қилинди. 1-расмда КСМ-4 омихтасидан тайёрланган ва ҳар хил ҳароратда пиширилган омихталарнинг рентгенограммаси келтирилган.

1100⁰С да пиширилган (1а-расм) намуна рентгенограммасидан кўриниб турибдики, намуна таркибида β-кварц (d/n = 0,424; 0,334; 0,245; 0,227; 0,212; 0,197; 0,181; 0,166; 0,153 нм), кристобалит (d/n = 0,404; 0,318; 0,286; 0,249; 0,244; 0,202; 0,152 нм) бор, дала шпатининг кристаллик панжараси бузилган, озгина миқдорда муллит заррачалари ҳосил бўлган (d/n = 0,538; 0,334; 0,286; 0,269; 0,254; 0,245 нм).

1200⁰Сда пиширилган намунанинг (1б-расм) рентгенограммасидан шуни аниқландики, β-кварц миқдори камаяди, муллит миқдори ортади. β-кварц (d/n = 0,424; 0,334; 0,245; 0,227; 0,223; 0,213; 0,197; 0,181; 0,166; 0,152 нм), муллит (d/n = 0,539; 0,334; 0,286; 0,268; 0,254; 0,245; 0,220; 0,213; 0,188; 0,169; 0,166; 0,159; 0,152 нм), кристобалит (d/n = 0,424; 0,286; 0,249; 0,245 нм) [3].

1250⁰Сда пиширилган намунанинг (1в-расм) рентгенограммасидан шуни аниқландики, муллит заррачаларининг миқдори ортади (d/n = 0,537; 0,334; 0,254; 0,220; 0,212; 0,188; 0,169; 1,159 нм), β-кварц камаяди (d/n = 0,424; 0,334; 0,245; 0,227; 0,212; 0,181; 0,153 нм), кристобалига хос интенсивлик чизиқлари ортади (d/n = 0,404; 0,314; 0,286; 0,249 нм).



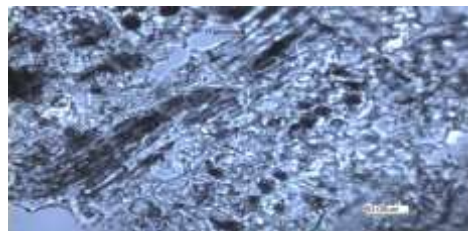
1-расм. КСМ-4 массасидан тайёрланган турли хароратда пиширилган намуналарнинг рентгенограммаси
 а) 1100°C; б) 1200°C; в) 1250°C

Рентгенофаза таҳлилининг натижаларини тасдиқлаш учун пиширилган намуналарни петрографик таҳлили ўтказилди (2-расм). А-4 омихтасидан тайёрлаб 1100°C да пиширилган намунанинг петрографик таҳлили шуни кўрсатдики, намунанинг тузилиши бир хил эмас, йирик заррачани, етарли миқдорда ғоваклар ва таркибида метакаолинит, кварц $N_e = 1,552$; $N_o = 1,540$ мавжуд эканлиги ҳамда метакаолинит каолинитни сувсизланиши натижасида ҳосил бўлиши аниқланди.

1200°C хароратда пиширилган намуна тузилиши бир хил эмас, майда заррачани тузилишга эга, ғоваклар ўлчами –35-40 мкм. Асосий массада енгил эрувчан компонентларнинг эриши ҳисобига шишасимон фаза ҳосил бўлади. Намуналарда метакаолинитдан муллит заррачалари (ўлчамлари 2-3 мкм) ҳосил бўлади, кварц заррачалари ўлчами 20-30 мкм. Текширилаётган намунада кварц заррачаларининг синдириш кўрсаткичи $N_e = 1,552$; $N_o = 1,540$. Кварцнинг бир қисми юқори хароратда α -кристобалитга айланади $N_e=1,484$; $N_o=1,487$.



а)



б)



в)

2-расм. КСМ-4 омихтасидан тайёрланган турли хароратда пиширилган намуналарнинг микрофотографияси
 а) 1100°C; б) 1200°C; в) 1250°C

1250°C да пиширилган намуналарда кварц заррачалари шакли хар хил бўлиб, заррачалар атрофида 2-3 мкм қалинликда бўлиши аниқланган. Шунингдек, қаттиқ

заррачалар атрофи шишасимон фаза билан тўлдирилганлиги асосланган[4].

Шундай қилиб, петрографик текширишлар натижасида қурилиш-фаянс композицияси намуналари мақбул ҳароратда пиширилганда зич, майда заррачали тузилишга эга бўлиши ва асосан кристалл ҳолдаги муллит, игнасимон муллит, кварц, кристобалитдан иборат эканлиги аниқланди. Кварц заррачалари устки қисми (10-12 мкм) қисман эриган бўлиб, бу кристалл заррачалар ораси шишасимон фаза билан тўлдирилган. КСМ-5, КСМ-6 омехталардан тайёрланган ва пиширилган намуналар ҳам шунга ўхшаш тузилишга эга эканлиги аниқланди.

Лекин бизнинг олдимизга қўйган мақсадимиз санитар-қурилиш фаянс композицион материалларининг хоссаларини янада яхшилашдан иборат бўлганлиги сабабли, омехта таркибига кирувчи хомашёларни механик фаоллаштириш усулидан фойдаланиш мақсад қилиб олинди. Механик фаоллаштиришнинг мақбул вақтини аниқлаш учун механик фаоллаштириш 10, 12, 16, 18, 20 соат давомида олиб борилди ва уларнинг гранулометриқ таркиби аниқланди.

Хом ашёларни 18 соат давомида сув иштирокида фаоллаштириб, лаборатория шароитида гипс қолипда, полотно ёрдамида сувсизлантирилди. Массанинг майдаланганлик даражаси №006-элақда 0,1% қолдиқ билан аниқланди. Керамик-технологик хусусиятларини аниқлаш учун пластик усулда стандарт талаблари бўйича намуналар қолипланди ва улар 105-1100С ҳароратларда пиширилди ҳамда уларнинг технологик хоссалари ўрганилди. Механик фаоллаштирилган массаларнинг технологик хоссалари 2-жадвалда келтирилган.

2-жадвал

Механик фаоллаштирилган массанинг технологик хоссалари

Кўрсаткичнинг номи	Масса индекси							
	КСМ1	КСМ2	КСМ3	КСМ4	КСМ5	КСМ6	КСМ7	КСМ8
Намлик %	16,2	18,3	19,2	17,2	17,5	17,3	17,8	18,2
Қовушқоқлик,%	21	20	21,5	20,06	22,28	20,38	22	21,5
Ҳавода қисқариши, %	1,65	1,45	1,56	1,35	1,96	1,69	1,62	1,58

2-жадвалдан кўришиб турибдики, механик фаоллаштирилган тажрибавий омехталарнинг технологик хоссаларининг кўрсаткичлари ГОСТ талаб бўйича жавоб беради.

Санитар-қурилиш фаянс буюмлари ишлаб чиқаришда ишлатиладиган шликер етарли даражада турғунлик, оқувчанлик, қовушқоқлик, таркибида суви кам бўлиши каби хоссаларга эга бўлиши керак, бу хоссалар тайёрланадиган ярим маҳсулотнинг хоссаларини яхшилайти, технологик чиқиндилар миқдорини камайтиради. Шликернинг бундай хусусиятларини яхшилашга кўпгина илмий ишлар бағишланган бўлиб, уларда турли хил навларни майдаланиш жараёнига таъсири ўрганилган.

Шуларни ҳисобга олган ҳолда шликернинг хусусиятларини яхшилаш мақсадида механик фаоллаштиришнинг шликер сифатига таъсири ўрганилди. Шликер таркибига кўшимча электролитлар одатдаги миқдорда (0,2-0,5%) қўшилди. Қўйилган вазифаларни амалга ошириш учун хомашёларни 10, 12, 16, 18 соат механик фаоллаштириш жараёни ўтказилди.

Механик фаоллаштирилган шликернинг майдаланганлик даражаси, оқувчанлиги, намлиги аниқланиб, олинган натижалар 3-жадвалда келтирилган.

Механик фаоллаштирилган шликернинг хоссалари

Механик фаоллаштириш вақти, соат	№0056 элакдаги қолдик, %	Оқувчанлик, сек.	Намлик, %
10	6,6	26,5	34,5
12	5,3	26,8	34,3
16	4,2	24,8	33,6
18	2	24,2	33,0
Механик фаоллаштирилмаган	8,0	27,0	35,0

3-жадвалдан кўриниб турибдики, механик фаоллаштириш вақти ортиши билан №0056 элакдаги қолдик, оқувчанлик камаяди, лекин шликернинг намлиги озгина (33,0-34,0%) ўзгаради.

4-жадвалда таркибига 0,45% электролит қўшилган механик фаоллаштирилган шликернинг хоссалари келтирилган.

Механик фаоллаштирилган омехталарнинг керамик-технологик хоссаларини аниқлаш учун керакли намуналар стандарт талабларига мувофиқ тайёрланди, улар 105-110⁰С да қуритилиб, 1100,1200, 1250, 1300⁰С да пиширилди ва уларнинг хоссалари ўрганилди.

Олинган натижалар асосида шуни аниқландики, тажрибавий фаянс омехталарнинг қовушқоқлиги КСМ-4 омехта учун - 20,06; КСМ5 омехта учун - 22,28; КСМ-6 омехта учун - 20,38 ни ташкил этади. Каолин миқдорини омехта таркибида камайиши қовушқоқликни камайтиради, бунда қуритилгандаги қисқариш КСМ-4 омехта учун 1,35; КСМ-5 омехта учун 1,95%; КСМ-6 омехта учун 1,69% ни ташкил қилади.

Ҳароратнинг 1250⁰С га ортиши билан КСМ-4 омехта учун ғовақлик ва сув ютувчанлик миқдори ортиб боради, сўнгра ҳарорат ортиши билан зичлик камаяди.

Механик фаоллаштирилган шликернинг хоссалари

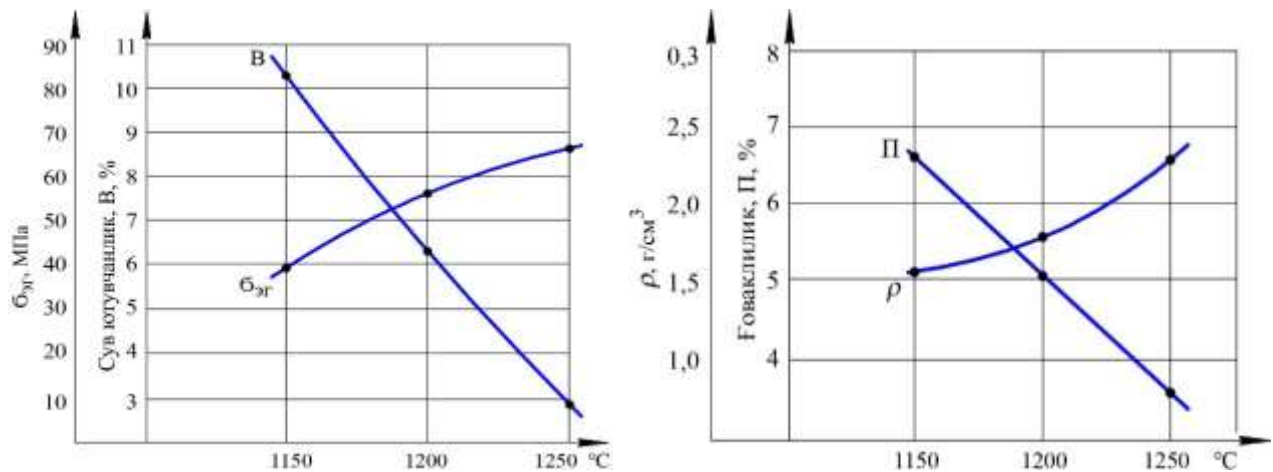
Механик фаоллаштириш вақти, соат	Электролит миқдори, %	Қуюлувчанлик даражаси	Оқувчанлик, сек.	Намлик, %
10	0,45	1,5	26,5	34,0
10	0,45	1,6	26,2	33,0
10	0,45	1,7	25,5	33,0
10	0,45	1,7	24,7	34,0
12	0,45	1,4	25,8	34,3
12	0,45	1,5	26,2	34,3
12	0,45	1,6	26,8	33,8
12	0,45	1,7	26,9	33,9
16	0,45	1,3	24,8	34,0
16	0,45	1,4	23,8	33,0
16	0,45	1,5	23,2	34,0

16	0,45	1,6	22,2	34,0
18	0,45	1,2	24,2	33,0
18	0,45	1,3	24,3	33,0
18	0,45	1,4	24,2	32,0
18	0,45	1,5	24,2	33,0

4-жадвалдаги натижалардан кўриниб турибдики, механик фаоллаштириш вақти ортиши билан шликернинг оқувчанлиги ортади, қуюклашиш даражаси камаяди, сувнинг миқдори эса 33-34 % ташкил қилади.

3-расмда КСМ-4, КСМ-5, КСМ-6 омехталар учун керамик-технологик хоссаларини температурага боғлиқлиги келтирилган бўлиб, температура 1200⁰С гача ортиши билан уларнинг зичлиги ортади. Механик қаттиқлиги эса температура ортиши билан барча омехталар учун ортиб боради. КСМ-4, КСМ-5 омехталар учун мақбул пишиш ҳарорати 1250⁰Сни, КСМ-6 омехта учун 1200⁰Сни ташкил қилади.

Текширишлардан аниқландики, глауконитли тупроқни керамик массага қўшилганда унинг хоссалари ўзгаради. Глауконитли тупроқ миқдори ортиши билан сувшимувчанлик мақбул ҳароратда 0,026% гача камаяди. Бу ерда механик қаттиқлик 62 МПа гача ортади, зичлик ҳам ортади. Энг юқори физик-механик хоссаларга КСМ-6 омехтасидан тайёрланган намуналар эга. Шуни айтиш жоизки, 1250⁰Сда пиширилган барча намуналар механик хоссалари бўйича ГОСТ 28391-89 талабларига жавоб беради [5].



3-расм. КСМ-4, омехталаридан тайёрланган намуналарнинг керамик-технологик хоссаларининг температурага боғлиқлиги

1250⁰Сда намуналар яхши пишади, хоссалари бўйича юқори кўрсаткичларга эга бўлганлиги туфайли 1250⁰С пишириш учун мақбул ҳарорат деб қабул қилинди.

Юқоридаги композициялар асосида композицион материаллар олиш учун мавжуд ишлаб чиқариш технологиясидан фойдаланилди (4-расм).

Шундай қилиб, санитар-қурилиш буюмлар ишлаб чиқариш учун глауконитли тупроқ, бентонит, каолин, кварц куми ва пегматит асосида юқори мустаҳкамликга эга композицион керамик материаллар ишлаб чиқилди.



4-расм. Керамик композицион масса асосида санитар-курулиш махсулотларини ишлаб чикаришнинг технологик схемаси

ХУЛОСА

Махаллий хомашёларни механик фаоллаштириш асосида санитар-курулиш керамик буюмларни олиш учун, юкори физик-механик хусусиятларга эга бўлган композицион материалларни самарали таркиблари ишлаб чикилди.

КСМ-4, КСМ-5, КСМ-6 мақбул таркибли намуналарда муллитнинг кўплиги, етарли даражада кристобалит фазасининг борлиги билан ажралади ҳамда зичлигининг ($2,32 \text{ г/см}^3$) ва механик мустахамлигининг юқорилиги (66-68 МПа) аниқланди.

Санитар-курулиш композицион керамик массасининг пишиш жараёнидаги фаза таркиби ва тузилишига хомашёларнинг таъсири натижасида ҳосил бўлган кристалл фазалардаги материалнинг ўзгариш механизми аниқланди.

АДАБИЁТЛАР

1. В.С. Туляганова, Р.И. Абдуллаева, С.С. Негматов, М.О. Туйчиева, Ф.Ф. Шарипов, Г.Ф. Валиева. Исследование процесса спекания электрокерамических композиций. // *Universum: Химическая технология: электрон. научн. журн.* 2021. 10(91). стр.43-46.

2. В.С. Туляганова, Р.И. Абдуллаева, С.С. Негматов, Э. Эргашев, Н.О. Умирова, М.Ш. Тухлиев, Ш.А. Азамова, Ф.Ф. Шарипов. Разработка санстройфаянсовых композиционных материалов на основе механоактивированного местного сырья // *Композицион материаллар*, 2021, №2, - С. 47-50 (02.00.00. №4).

3. В.С. Туляганова, Р.И. Абдуллаева, С.С. Негматов, Н.С. Абед, Э.И. Эргашев, Н.О. Умирова, М.Ш. Тухлиев, Ф.Ф. Шарипов. Структура и свойства композиционных санстройфаянсовых материалов // *Композицион материаллар*, 2021, №2, - С. 67-70 (02.00.00. №4).

4. В.С. Туляганова, Р.И. Абдуллаева, С.С. Негматов, Н.С. Абед, С.Т. Баракаева, Н.О. Умирова, Ф.Ф. Шарипов. Исследование процесса фазообразования керамических композиционных материалов на основе местного сырья. // *Композицион материаллар*, 2021, №2, - С. 76-81 (02.00.00. №4).

5. В.С. Туляганова, Р.И. Абдуллаева, Ф.Ф. Шарипов, Г. Валиева, Ш.Н. Жалилов. Особенности сырьевых ресурсов для производства санстройфаянсовых материалов //

Композицион материаллар, 2021, №4, - С. 214-216 (02.00.00. №4).

УДК. 666646712

**САНИТАР-ҚУРИЛИШ БУЮМЛАРИНИ ОЛИШДА МИНЕРАЛ
ХОМАШЁЛАРНИНГ КИМЁВИЙ ТУЗИЛИШИ, ТАРКИБИ, ХОССАЛАРИНИ ВА
УЛАРНИНГ МЕХАНИК ФАОЛЛАШУВИНИ ЎРГАНИШ**

Солиев Рустамжон Хакимжонович
НамМҚИ т.ф.д.,доц soliyev1985ilm@gmail.com, 946812205

Шотмонов Давронбек Самарбекович
НамМҚИ, катга ўқитувчи, saidjon2012@gmail.com, 94 553 07 40

Шарипов Фарход Фазлитдинович
Нам МҚИ, ўқитувчи, f.sharipov_2019@gmail.com 990032603

Қахарова Мухаррам Абдукадировна
НамМТИ мустақил тадқиқотчи f.sharipov_2019@gmail.com 990032603

Аннотация. Ушбу мақолада янги хом ашёлар – монтмориллонитли ва глауконитли тупроқларни қурилиш фаянс композицион материалларини ишлаб чиқаришда фойдаланиш мумкинлиги ўрганилган. Ўзбекистонда уларнинг жуда кўп захиралари мавжуд. Бу тупроқлар юқори дисперсли бўлгани учун омехтага юқори пластикликни таъминлайди. Бу хоссалари уларнинг минерологик таркибига боғлиқ бўлиб, асосан монтмориллонит ва глауконитдан иборатдир.

Аннотация. В данной статье были изучены, что новые материалы - монтмориллонитовые и глауконитовые почвы могут быть использованы в производстве строительного фаянсовых композиционных материалов. В Узбекистане очень много залежей этих материалов. Поскольку эти материалы обладают высокой дисперсностью, они обеспечивают высокую пластичность масс. Эти свойства обусловлены их минеральным составом, главным образом выражены присутствием монтмориллонита и глауконита.

Annotation. In this article it was studied that new materials - montmorillonite and glauconite soils can be used in the production of construction faience composite materials. There are a lot of deposits of these materials in Uzbekistan. Since these materials have a high dispersion, they provide high plasticity of the masses. These properties are due to their mineral composition, mainly expressed by the presence of montmorillonite and glauconite.

Калит сўзлар: бентонит, монтмориллонит, глауконит, альбит, каолин.

Ключевые слова: бентонит, монтмориллонит, глауконит, альбит, каолин.

Keywords: bentonite, montmorillonite, glauconite, albite, kaolinite.

Қириш

Бугунги кунда дунёда композит керамика материалларга, айниқса, қурилиш мақсадларида ишлатиладиган чинни ва фаянс маҳсулотларига бўлган талаб ортиб бормоқда. Бу борада механик фаоллаштирилган хомашё ва ишлаб чиқариш чиқиндиларидан қурилиш мақсадларида ишлатиладиган санитар қурилиш буюмларини тайёрлаш учун чинни-сопол массаларини ишлаб чиқаришнинг самарали композициялари ва ресурстежамкор технологиясини яратиш муҳим аҳамият касб этади.

Республикамизда санитар-қурилиш буюмларини ишлаб чиқариш борасида қурилиш материаллари саноатини ривожлантириш ва улардан тайёрланадиган маҳсулотларнинг рақобатбардошлигини ошириш 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, санитар қурилиш буюмларини олиш учун механик фаоллаштирилган хомашё композициялари асосида керамик массаларнинг янги таркибини ва олиш усулларини яратиш, яратилган композицион керамик массаларнинг физик-кимёвий, технологик ва эксплуатацион хоссаларини тадқиқ қилиш ҳамда улардан санитария-техник буюмлар олиш технологиясини ишлаб чиқиш муҳим аҳамиятга эга.

Асосий қисм

Бугунги кунга келиб бутун дунёда юқори сифатли кўрсаткичларга ва иқтисодий самарадорликка эга импорт ўрнини босувчи композицион қурилиш материалларнинг янги таркиби, иккиламчи хомашё массаларидан санитар-қурилиш буюмларини ишлаб чиқиш усулларини яратиш ва уларни ишлаб чиқаришнинг самарали технологиясини яратиш борасида илмий изланишлар олиб борилмоқда [1]. Бу борада, жумладан, юқори сифатли каолин, ўтга чидамли гил, дала шпати ва улардан катта ҳажмларда турли композицион қурилиш маҳсулотларини ишлаб чиқаришда мавжуд захираларнинг етишмаслиги сабабли, ишлаб чиқариш чиқиндилари асосида санитар қурилиш буюмларини олиш учун механик фаоллаштирилган хомашёлар асосида композицион керамик массаларнинг янги таркибини ишлаб чиқиш, уларнинг физик-кимёвий ва механо-кимёвий модификациялаш жараёнларини таҳлил қилиш, композицион чинни материалларидан санитар-қурилиш буюмларини ишлаб чиқаришнинг такомиллашган технологиясини яратиш алоҳида аҳамиятга эга.

Навоий вилоятининг бентонитли тупроғи юқори пластикликка эга бўлган фойдаланиш учун ярқкли хомашё сифатида танлаб олинди. Бентонит сариқ рангли бўлиб, ранг берувчи оксидларнинг миқдори камлиги билан бошқа бентонитлардан ажралиб туради. 1-жадвалда Навоий вилояти бентонитининг кимёвий таркиби келтирилган.

1- жадвал

Навоий вилоятининг бентонитли тупроғининг кимёвий таркиби

Намуналар	Оксидларнинг миқдори, масс %								
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	Na ₂ O	K ₂ O	TiO ₂	П.п.п
Б-1	66,24	16,92	2,61	1,64	1,51	1,95	3,22	0,81	5,13
Б-2	61,55	14,60	3,65	8,66	2,61	1,82	2,23	0,65	4,23
Б-3	65,76	15,58	3,78	3,36	2,32	1,90	2,70	0,80	4,56

SiO₂ миқдорининг кўплиги бентонит таркибида қумнинг борлигидан далолат беради. Ишқорий металл оксидларининг кўплиги гидрослюданинг борлигидан далолат беради [2].

Бентонитнинг рентгенограммасидан муллит, монтмориллонит, альбит, каолин, анортитларнинг дифракцион максимумлари борлиги аниқланди. Чизиқларнинг интенсивлигидан гидрослюда ва кварцнинг миқдори кўплиги кўринади.

Навоий вилоятининг бентонити ҳақида тўлароқ маълумотга эга бўлиш учун

уларнинг физик-кимёвий ва технологик хоссалари ўрганилди, бу кўрсаткичларнинг айримлари 2-жадвалда келтирилган.

2-жадвал

Бентонитнинг керамик-технологик хоссалари

Кўрсаткичларнинг номи	Пишириш харорати, °С				
	950	1000	1050	1100	1150
Ҳаводаги қисқариши, %	9,76	10,68	10,10	9,86	9,05
Сув ютувчанлиги, %	6,96	3,32	4,82	8,46	12,5
Нисбий зичлиги, г/см ³	1,69	1,84	1,75	1,61	1,33
Эзилишга мустақкамлик, МПа	30,42	32,70	30,48	21,03	8,28
Очиқ ғоваклик, %	18,95	12,92	14,27	17,88	24,82

Хулоса қилиб айтганда, Навоий бентонити кўпминералли, юқори қовушқоқликка эга хомашёдир. Кимёвий таркибидаги хромоген оксидлари миқдори бентонитга қуйилган стандарт талабларига нисбатан бироз кўп.

Навбатдаги изланишимизда Қоракалпоқ глауконитли тупроғини қурилиш-фаянс композицион материални олишда ишлатиш мумкинлигини аниқлаш мақсадида таркиби ва хоссалари ўрганилди [3]. Қоракалпоқ глауконитли тупроғи геологик ва географик-иктисодий шароити бўйича саноат миқёсида ўрганиш учун қулай ерда жойлашган. Захирани очиқ усулда ишлатиш мумкин. «Химгеолнеруд» нинг маълумотига қараганда, глауконитли тупрок захираси 18 млн. тоннадан ортиқроқ [4].

Қоракалпоқ глауконитли тупроғининг термограммасида учта эндотермик эффект: а) эндотермик эффект 100-165⁰С да пакетлар орасидаги гидроскопик сувнинг ажралиши; б) 510-660⁰С да пакетлар ичидаги сувнинг ажралиши; в) 835-915⁰С - кристалл панжарасининг бузилиши билан содир бўлади. Булардан ташқари, каолинит ва глауконит минералларига тегишли бўлган жуда кам миқдорда экзоэффект аниқланиб, бу каолинит, глауконит минералларининг қисман парчаланиши билан боғлиқдир. Ўтга чидамлиги 1150⁰С, пишиш интервали 110⁰С, пластиклиги – 12.

3-жадвал

Хом ашёларнинг минералогик таркиби, масс %

Минераллар номи	Глауконитли тупрок	Бентонит
Монтмориллонит	13	12
Гидрослюда	27	24
Каолинит	11	13
Глауконит	49	-
Альбит	сл.	4
Анортит	сл.	5
Иллит	-	20
Олигоклаз	-	12

Глауконитли тупроқни кимёвий-минералогик хоссаларини ўрганиш шуни кўрсатдики, у енгил эрувчан, ўртача пишувчи, қовушқоқлиги кам бўлиб, санитар қурилиш фаянс композицион материали олиш учун хомашё сифатида қизиқиш уйғотади.

Кварц куми массага каолинни бойитиш жараёнида олинадиган кварц чиқиндилари шаклида киради. Кварц материалларида ранг берувчи оксидларнинг миқдори 0,2-0,3% дан, СаО нинг миқдори 1-2% дан ошмаслиги керак [5]. Кварц чиқиндилари 10% гача каолинни ўз ичига олади, бу массани ҳисоблашда ҳисобга олиниши керак.

Соф дала шпатларининг конлари ниҳоятда чекланганлиги сабабли, одатда пегматитлар сифатида ишлатилади. Пегматитдаги эркин кварц миқдори 30% дан ошмаслиги керак, иккинчи ва учинчи навли пегматитлардаги эркин кварц миқдори 40% гача оширилиши мумкин. Пегматитларни ўз ичига олган массани ҳисоблашда уларда эркин кварц мавжудлигини ҳисобга олиш керак.

Турли хил композицион материалларни механик фаоллаштириш жараёни академик С.С. Негматов томонидан чуқур мукамал ўрганилган ва уларнинг илмий асослари яратилган. Шу илмий асосларга таянган ҳолда ишлатилаётган хомашёларимизни механик фаоллаштирилди. Материални механик фаоллаштириш вақтида механик куч таъсирида ва сув иштирокида майдаланаётган компонентлар янада кичикроқ заррачаларга парчаланеди, бунда заррачаларнинг фаоллиги ортади, заррачаларнинг солиштирма юзаси ортади, заррачаларининг контакт юзаси ортади [6].

Механик фаоллаштиришнинг мақбул вақтини аниқлаш учун механик фаоллаштириш 10, 12, 16, 18, 20 соат давомида олиб борилди. Сўнгра уларнинг гранулометрик таркиби аниқланди. Механик фаоллаштирилган омехтанинг гранулометрик таркиби 4-жадвалда келтирилган.

4-жадвал

Механик фаоллаштирилган омехтанинг гранулометрик таркиби

Омехта	Майдалаш вақти, соат	№ 006 элакдаги қолдиқ, %	Солиштирма юза, см ² /г	Заррачаларнинг миқдори, %, Ўлчами мкм			
				60	50-10	10-5	<5
КСМ-4	10	6,5	2350	4,4	78,0	8,6	9,0
	12	4,3	2930	2,2	62,0	23,2	12,6
	16	3,5	3300	1,2	55,0	26,2	17,7
	18	0,5	4600	0,5	42,0	28,5	29
	20	0,1	5680	0,1	20,2	29,5	50,2

Майда майдалаш жараёни кинетикаси В.В. Товаровнинг юқори заррачалар миқдорининг камайиши тенгламаси $R_T = R_0 \cdot e^{-k_{tm}}$, ҳамда Л.Т. Карпиловскийнинг солиштирма юзанинг ўзгариши кинетикаси тенгламаси $S_T = S_0 + \frac{B \cdot T}{C \cdot T + 1}$ билан ифодаланган бўлиб, ушбу жадвалда келтирилган натижаларимизни (4-жадвал) солиштирганимизда, материалдаги юқори ўлчамли заррачалар миқдорининг ўзгариши шу тенгламалардаги ўзгариш кинетикасига мос тушади.

Хулоса

Маҳаллий хомашёларни механик фаоллаштириш асосида санитар-қурилиш керамик буюмларни олиш учун, юқори физик-механик хусусиятларга эга бўлган композицион материалларни самарали таркиблари ишлаб чиқилди.

Комплекс физик-кимёвий анализлар ёрдамида санитар-қурилиш материаллини олиш учун композиция таркибига кирувчи Навойи вилояти бентонитининг минералогик таркиби монтмориллонит, каолинит, гидрослюда, кварц, альбит, анортитдан иборатлиги аниқланди.

АДАБИЁТЛАР

1. В.С. Туляганова, Р.И. Абдуллаева, С.С. Негматов, М.О. Туйчиева, Ф.Ф. Шарипов, Г.Ф. Валиева. Исследование процесса спекания электрокерамических композиций. // Universum: Химическая технология: электрон. научн. журн. 2021. 10(91).

стр.43-46.

2. В.С. Тулаганова, Р.И. Абдуллаева, С.С. Негматов, Э. Эргашев, Н.О. Умирова, М.Ш. Тухлиев, Ш.А. Азамова, Ф.Ф. Шарипов. Разработка санстройфаянсовых композиционных материалов на основе механоактивированного местного сырья // Композицион материаллар, 2021, №2, - С. 47-50 (02.00.00. №4).

3. В.С. Туляганова, Р.И. Абдуллаева, С.С. Негматов, Н.С. Абед, Э.И. Эргашев, Н.О. Умирова, М.Ш. Тухлиев, Ф.Ф. Шарипов. Структура и свойства композиционных санстройфаянсовых материалов // Композицион материаллар, 2021, №2, - С. 67-70 (02.00.00. №4).

4. В.С. Туляганова, Р.И. Абдуллаева, С.С. Негматов, Н.С. Абед, С.Т. Баракаева, Н.О. Умирова, Ф.Ф. Шарипов. Исследование процесса фазообразования керамических композиционных материалов на основе местного сырья. // Композицион материаллар, 2021, №2, - С. 76-81 (02.00.00. №4).

5. В.С. Туляганова, Р.И. Абдуллаева, Ф.Ф. Шарипов, Г. Валиева, Ш.Н. Жалилов. Особенности сырьевых ресурсов для производства санстройфаянсовых материалов // Композицион материаллар, 2021, №4, - С. 214-216 (02.00.00. №4).

6. Negmatov S. S., Munavvarkhanov Z., Boydadayev M. The use of gypsum-containing materials based on local and secondary raw materials. Scientific and technical journal of NamIET.- ISSN 2181-8622, 2021-y.

УДК 631.365.036.3

DON MAHSULOTLARI UCHUN TAKOMILLASTIRILGAN QURITGICH

Mansurov Muxtorjon Tohirjonovich
NamMQI, t.f.d., dotsent, [m_mansurov_1978@mail.ru](mailto:mansurov.1978@mail.ru), tel: +998941598106

Tojiyev Rasul Jumaboyevich
Fargʻona politehnika instituti, t.f.d., professor, tel: +998934922132

Abduqodirov Nurzod Shavkatjon oʻgʻli
NamMQI, tayanch doktorant, nurzodqodirov1991@gmail.com, tel: +998911434422

Annotatsiya: Maqolada qishloq xoʻjaligi mahsulotlarini qurituvchi qurilma konstruksiyasi, quritish jarayonlari, usullari, quritish barabanining parametrlari, quritish davrlari oʻrganildi va tahlil qilindi. Tahlil natijalariga koʻra aniqlangan kamchiliklarni bartaraf etish uchun yechimlar taklif qilindi.

Аннотация: В статье рассматриваются и анализируются конструкция устройства для сушки сельскохозяйственной продукции, процессы сушки, способы, параметры сушильного барабана, циклы сушки. По результатам анализа были предложены решения по устранению выявленных недостатков.

Annotation: The article discusses and analyzes the design of a device for drying agricultural products, drying processes, methods, parameters of a drying drum, drying cycles. Based on the results of the analysis, solutions were proposed to eliminate the identified shortcomings.

Kalit soʻzlar: Baraban, nasadka, donlar, tezlik, quritish davri, nisbiy namlik, konvektiv quritish usuli, fizik-mexanik va issiqlik fizik xossalari

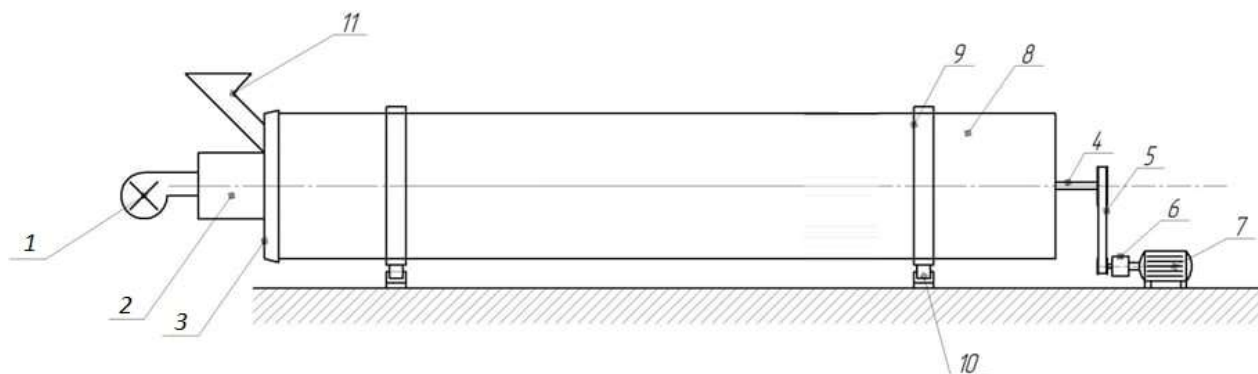
Ключевые слова: Барабан, насадка, зерно, скорость, время сушки, относительная

влажность, конвективный способ сушки, физико-механические и теплофизические свойства.

Key words: Drum, nozzle, grain, speed, drying time, relative humidity, convective drying method, physical-mechanical and thermophysical properties.

Barabanli quritgichlar universal qurilma bo'lib, ishlab chiqarishning barcha sohalari qurilish materiallarini ishlab chiqarish, kimyo sanoati, farmatsevtika va qishloq xo'jaligi mahsulotlarini quritish hamda qayta ishlash uchun qo'llaniladi. Qurilma tayanch roliklarga o'rnatilgan silindrsimon turdagi baraban, yuklash bunker, yuritma, o'choq va tushirish bunkeridan iborat bo'lib 5÷8 qiyalikda gorizontaal joylashgan. Baraban ichida nasadkalar joylashgan bo'lib, barabanga tushirilgan mahsulotni issiqlik agenti bilan uchrashishini ta'minlaydi [1-4]. Mahsulotni fizik-kimyoviy xususiyatlarini inobatga olib, turli xil nasadkalardan foydalanish mumkin. Ishchi baraban doimiy ravishda gorizontaal o'q atrofida doimiy burchak tezligida aylanadi (1-rasm).

Materialning baraban bo'ylab harakatlanishi, asosan, barabanning qiyaligi bilan bog'liq. U aylanganda, material nasadka tomonidan ushlanadi, ko'tariladi va keyin turli balandliklardan quyiladi. Materiallarni barabanda quritishda issiqlik konveksiyasi yo'li bilan mahsulot va nasadkalar yuzasiga o'tkaziladi. Issiqlik agenti baraban oldi tamoniga joylashgan o'choqdan ventilyator orqali baraban ichiga haydaladi. Materialni yaxshi aralashtirish tufayli yuqori o'ziga xos issiqlik oqimi zichligi qabul qilinadi, bu quritish jarayonida zarrachalarning fizik-kimyoviy xususiyatlarining o'zgarishiga olib kelmaydi. To'kish paytida materialga o'tkaziladigan issiqlik miqdori baraban quritgichdagi umumiy issiqlik oqimining taxminan 70% ni tashkil qiladi, bu juda muhim.

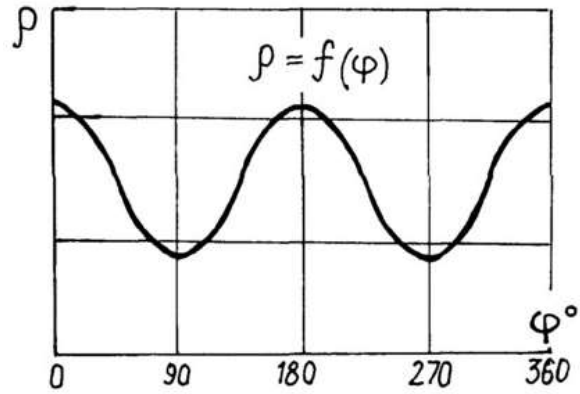
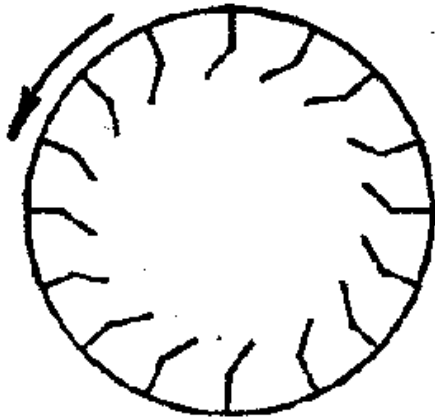


1-ventilyator, 2-o'choq, 3-qopqoq, 4-val, 5-tasmali uzatma, 6-reduktor, 7-elektrodvigatel, 8-baraban, 9-bandaj, 10-tayanch rolik, 11-yuklash bunker

1-rasm. Barabanli quritgich

Issiqlik agentining material hajmi bo'ylab harakatlanishi uchun turli xil traektoriyalarni keltirib chiqaradigan turli xil nasadkalarni o'rnatish mumkin (2-rasm. a, b). Nasadka turi material xossalriga qarab tanlanadi. Yirik bo'lakli va yopishib qolishga moyil materiallarni quritish uchun ko'taruvchi kurakchali nasadkalarni qo'llash maqsadga muvofiq. Mayda, sochiluvchan materiallarni quritish uchun esa, taqsimlovchi nasadkalar qo'llaniladi. Mayin dispers, kukunsimon, changiydigan materiallar esa ag'daruvchi nasadkali qurilmada quritiladi.

Qishloq xo'jaligi mahsulotlarini, shuningdek, don ekinlarini quritishning asosiy vazifasi quritishning turli usullaridan foydalanib namlik darajasini kerakli miqdorga keltirgan holda, donni uzoq muddatli va xavfsiz saqlash mumkin bo'lgan darajaga tushirishdir.



a) Baraban tanasiga joylashtirilgan nasadka

b) Issiqlik agentining material hajmi bo'ylab harakatlanish traektoriyasi

2-rasm. Nasadka joylashuvi

Donni quritish jarayoni nafaqat namlik ko'rsatkichlarining pasayishini nazarda tutish bilan birga to'g'ri quritish rejimi donning tabiiy pishishiga yordam beradi, bu esa, o'z navbatida uning sifat xususiyatlarini yaxshilaydi. Quritish jarayoni noto'g'ri bo'lsa va don normalarda nazarda tutilgan ruxsat etilgan harorat rejimlaridan ortiqcha qizdirilsa, sifati yomonlashadi. Bu uning xususiyatlariga sezilarli ta'sir qiladi. Bu qishloq xo'jaligi ehtiyojlarida (urug'lik donalarining unib chiqish energiyasini sezilarli darajada kamaytirish) keyingi foydalanish uchun ham, keyingi qayta ishlash uchun ham juda muhimdir. Misol tariqasida, bunday xom ashyolardan tayyorlangan uning past pishirish xususiyatlarini olishimiz mumkin. Va haddan tashqari quritilgan makkajo'xori, u o'zining ozuqaviy qiymatini saqlab qolgan bo'lsada, uning unumli urug'lanish xususiyatlarini yo'qotadi. Urug'lik donini quritish uchun normal harorat rejimi (bug'doyni maydalash, arpa) 45°C dan oshmaydi. Boshqa turdagi donlar uchun harorat biroz yuqoriroq bo'lishi mumkin. Qoida tariqasida, don va yog'li o'simliklarni quritish uchun harorat chegaralari ham xom ashyoning namligiga bog'liq - namlik darajasi qanchalik yuqori bo'lsa, quritish harorati past bo'lishi kerak. Qishloq xo'jaligi xom ashyosini yuqori sifatli quritish uchun maxsus adabiyotlar ma'lumotlaridan foydalanish maqsadga muvofiq, chunki har xil turdagi ekinlar quritish uchun har xil harorat oralig'iga ega.

Umumiy holda, quritish muddati quyidagi ko'rsatkichlarga bog'liq: materialning dastlabki namligi, harorat, qatlamdagi tezlik va quritish agentining namligi, qatlam g'ovakligi. Ko'pgina tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki, ularning dastlabki uchtasi eng katta ta'sirga ega. Ushbu davrlar uchun rejim parametrlarining optimal qiymatlarini aniqlash uchun jarayonning davomiyligi quritish agentining harorati va tezligi funksiyasi sifatida ifodalangan [5-7].

$$\tau = \sum_{i=1}^n \tau_i = \tau_I + \tau_{II} + \tau_{III} \quad (1)$$

$$h = const \text{ bo'lganda } \frac{dw}{dt} \leq \left[\frac{dw}{dt} \right] \text{ va } d_{ac}^0 = const \text{ bo'ladi} \quad (2)$$

$$\text{bunda } \tau_I = f_1(W_{wac}, t_{ac}, \mathcal{G}_{ac}) \text{ bo'lganda } W_{wac} \leq W_{mek} \leq W_{n1} \quad (3)$$

$$\tau_{II} = f_2(t_{ac}, \mathcal{G}_{ac}) \text{ bo'lganda } W_{n1} \leq W_{mek} \leq W_{n2} \quad (4)$$

$$\tau_{III} = f_3(t_{ac}, \mathcal{G}_{ac}) \text{ bo'lganda } W_{n2} \leq W_{mek} \leq W_{kon} \quad (5)$$

Butun jarayonning davomiyligi τ alohida davrlar davomiyligi yig'indisiga teng bo'ladi. Birinchi davrning davomiyligi harorat, quritish agenti tezligi va boshqoq namligiga bog'liq. Donni qabul qilish punktlariga kirishda ikkinchisining o'rtacha qiymati va o'zgarish chegaralari I davr uchun uning qiymatlari oralig'ida. Boshqa davrlar uchun joriy namlikning oxirgi qiymati keyingi davr uchun boshlang'ich qiymatdir.

Quritish samaradorligi donlarning texnologik, fizik-mexanik va issiqlik fizik xossalariga ma'lum darajada bog'liqdir. Misol uchun sholining texnologik xossalariga namlik va hajmiy massasi(zichligi) kiradi.

Sholini saqlash va qayta ishlash uchun u kritik namlikkacha bo'lgan qiymatlargacha quritiladi. Ayrim don turlari uchun kritik namlik quyidagicha: bug'doy va arpa uchun – 14,5 foiz; no'xat va grechixa uchun – 15 foiz ; sholi uchun – 18 foiz [5-7].

Havoning nisbiy namligi ortishi bilan sholi namlikni o'ziga yutadi. Har bir don turi uchun uning namligi va havoning nisbiy namligi orasida bog'lanish mavjud bo'lib, don havoning muvozanatlashgan nisbiy namligiga erishganda, namlikni yutish va chiqarishni to'xtatadi. Jadvalda ayrim don turlarining muvozanatlashgan namliklari keltirilgan.

Jadval.

Ayrim don turlarining muvozanatlashgan namliklari

Don turi	Havo harorati, °C	Havoning nisbiy namligi, foiz				
		20	40	60	80	90
Bug'doy	20	7,8	10,7	13,1	16,0	20,0
Arpa	20	8,3	10,9	13,4	17,5	20,5
Sholi	20	9,4	11,8	14,2	19,2	22,1
Bug'doy	0	8,7	11,2	13,5	16,7	21,3
Arpa	0	9,2	12,1	14,4	18,3	21,1
Sholi	0	10,1	13,3	15,5	19,7	22,9

Jadvaldan sholining muvozanatlashgan namligini arpaning muvozanatlashgan namligiga yaqin ekanligini ko'rish mumkin.

Sholidagi namlik turli shakldagi bog'lanishlarda bo'ladi. Namlikning eng yengil va mustahkam bo'lmagan bog'lanishi sholining yuzasida mavjud bo'ladi. Namlikning mustahkam bog'lanishi esa, molekular darajasida bo'lib, bunday bog'lanish qizdirish yo'li bilan yo'qotiladi. Namlikning bog'lanishlar fazalari orasida keskin chegara mavjud emas, balki bir faza ohista ikkinchi fazaga o'tadi.

Sholining namligi, quyidagi formula bilan aniqlanadi.

$$W = \frac{[(M_1 + m_1) - (M_2 + m_2)]100}{m_1}, \% \quad (6)$$

bunda M_1, M_2 – byukslarning quritishdan oldingi va keyingi massasi, kg;

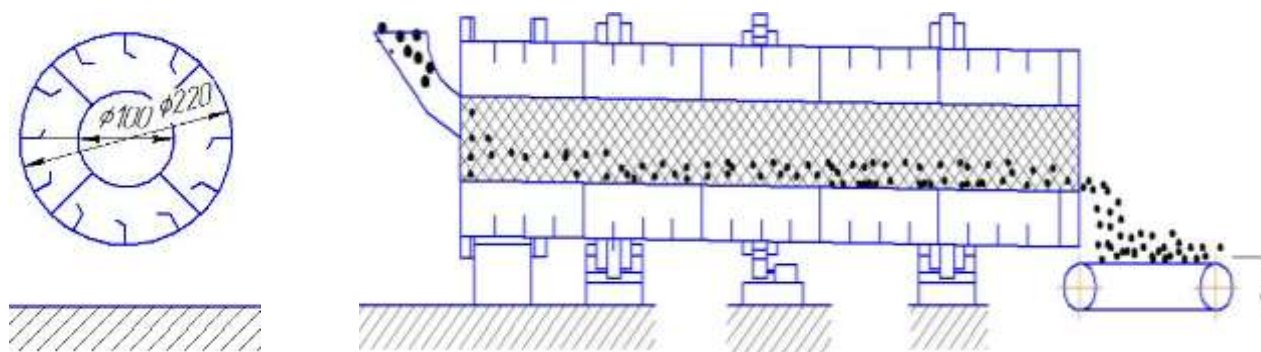
m_1 va m_2 – donning quritishdan oldingi va keyingi massasi, kg.

Issiqlik eltich va material parallel va qarama-qarshi yo'nalishda harakatlanishi mumkin. Parallel yo'nalishli quritkichlarda material o'ta qizib ketish oldini olish mumkin, chunki issiqlik

eltkich yuqori namlikka ega material bilan o'zaro ta'sirda bo'ladi. Quritilayotgan material tarkibidagi kukunsimon fraksiya uchib ketmasligi uchun ventilyator haydayotgan issiqlik eltkich tezligi 2-3 m/s dan oshmasligi kerak [8, 9].

Konvektiv quritish usulidan foydalanib, sholini quritish sifati va samaradorligini oshirishga hamda moddiy va mehnat xarajatlar sarfini kamaytirishga barabanli quritish qurilmasining yangi konstruksiyasini ishlab chiqish hamda uning konstruktiv parametrlari va ish rejimlarini asoslash orqali erishish mumkin.

Taklif. Tahlil natijalariga ko'ra don mahsulotlarini quritish barabanining yangi tejamkor konstruksiyasi ko'rsatilgan (3-rasm). Unda baraban uzunligi bo'ylab diametri $d=1$ m va qalinligi 2 mm bo'lgan St40 po'latdan tayyorlangan setka o'rnatilgan. Baraban va setka diametr markazlari O nuqtada ustma ust tushirilib baraban tanasiga bir xil oraliqda to'rt tarafdin



3-rasm. Quritish barabanining kinematik sxemasi.

mahkamlanadi. Setkalar barabanda bir xil oraliqda, yani ular orasidagi burchak 90° ni tashkil etadi. Bunda texnologik jarayon quyidagicha bo'ladi. Barabanga tushgan don undagi nasadkalar (kurakchalar) orqali setkaga tashlab beradi. Setkaga tushgan don uning teshiklaridan o'tadi, bu esa o'z navbatida donni baraban ichida to'planib qolmasligini ta'minlaydi, natijada donni quritish jarayoni tezlashadi va quritgichning ish unumi ortadi. Setka teshiklarining o'lchamlari quritiladigan donning turiga qarab tanlanadi. Qurilmaning afzalligi xom ashyo tarkibidagi turli xil jinslarni saralaydi, kurakchalarini (nasadka) sinishini yemirilishini oldini oladi. Xom ashyo va issiqlik agenti bilan kontakt yuzasi ortadi. Natijada quritish jarayoni tezlashib, vaqt va energiya sarfi kamayadi.

ADABIYOTLAR

1. Abduqodirov N. Sh., Mansurov M. T., Tojiyev R. J. Sholi quritish usullari va tahlili – Scientific-technical journal. – 2022. – T. 22. – №. 3. – C. 125-132.
2. Abduqodirov N. Sh., Mansurov M. T., Tojiyev R. J. Qishloq xo'jaligi mahsulotlarini quritishda barabanli quritgichlarning ahamiyati – Scientific-technical journal. – 2022. – T. 22. – №. 3. – C. 147-152.
3. Беккулов Б.Р. Шоли қуритиш қурилмасининг конструкциясини ишлаб чиқиш ва унинг параметрларини асослаш: Техника фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD) диссертацияси. – Андижон, 2020. – 163 б.
4. Беккулов Б.Р., Ибрагимжанов Б.С., Тожибоев Б.М. Дон қуритишнинг замонавий қурилмалари //Иновацион ривожланиш муаммолари: ишлаб чиқариш, таълим, илм-фан Вазирлик миқёсидаги илмий-техникавий анжуман материаллари тўплами. – Андижон: АндМИ, 2017. – Б.381 – 385.

5. Сушка зерна. Доступ режима: <http://agro-portal/su/sushka-zerna.html>
6. Манасян С.К. Принципы конвективной сушки зерна. – Краснодар: Вес-ти. Крас ГАУ, 2009. – №6. – С.145 – 150.
7. Беккулов Б.Р., Ибрагимжанов Б.С. Дон маҳсулотларини кури-тишнинг замонавий усуллари //Қишлоқ хўжалик маҳсулотларини ишлаб чиқариш, сақлаш ва қайта ишлашнинг тежамкор технологиялари ва уларнинг инновацион ечимлари. Республика илмий ва илмий-техник анжумани материаллари. – Фарғона: ФарПИ, 2017. – Б. 125 – 127.
8. Tojiev R. J. Drying glass feed stock in drum drier for manufacturing glass products //Scientific-technical journal. – 2019. – Т. 22. – №. 3. – С. 137-140.
9. Тожиев Р. Д., Ахунбаев А. А., Миршарипов Р. Х. Исследование гидродинамических процессов при сушке минеральных удобрений в барабанных сушилках //Научнотехнический журнал. – 2021. – Т. 4. – №. 4. – С. 121-125.

UDK 621.9

KESUVCHI ASBOBNING ISHLASH MUDDATINI OSHIRISHDA KIMYOVIY – TERMİK ISHLASH USULLARIDAN FOYDALANISHNING SAMARADORLIGI

Asatillayev Yo'ldashali Malikovich
t.f.n., dotsent, NamMQI, e-mail: yaldash@umail.uz Tel: +99893-272-27-05

Toshpo'latov Oybek Nodirbek o'g'li
3-kurs talabalasi, e-mail: oybek17022000@gmail.com, Tel: +99893-225-20-00

Fozilov Shamsiddin Nasriddin o'g'li
3-kurs talabalasi, e-mail: shamsiddinfozilow@gmail.com, Tel: +99890-699-78-66

Annotatsiya. Maqolada yangi va takomillashtirilgan ishlash qobiliyati yuqori, yeyilishga chidamli va issiqbardosh konstruksiyali kesuvchi asboblarni tayyorlash muammolari o'rganilgan. Kompozit material borning kub nitridi – asosida o'ta qattiq materiallardan ximik – termik ishlov berilgan plastinkalar tayyorlash texnologiyasini ishlab chiqilgan.

Аннотация. В статье изучены проблемы изготовления новых, усовершенствованных конструкций режущих инструментов, обладающие в себе работоспособные, износостойкие и жаропрочные свойства. Разработана технология изготовления пластины из очень прочных материалов на основы композитного материала кубических нитрида бора обработанной химико – термическим способом.

Annotation. The article examines the problems of manufacturing new and improved cutting tools with high performance, wear-resistant and heat-resistant construction. Composite material boron cubic nitride - a technology for the production of chemically and thermally treated plates from superhard materials.

Kalit so'zlar: kompozit, qattiq qotishma, termik ishlash, issiqbardosh, plastinka, grafit, kesuvci asbob.

Ключевые слова: композитный, твердый сплав, термическая обработка, жаропрочный, пластинка, графит, режущий инструмент.

Key words: composite, hard alloy, thermal processing, heat-resistant, plate, graphite, cutting tool.

Kirish. Hozirgi zamonaviy mashinasozlik korxonalaridagi muammolarning asosiysi, ishlab chiqarilayotgan mahsulotning sifat ko'rsatkichlarini va geometrik shaklining aniqligini ta'minlash

bo'lib qolmoqda. Metallarga qirqib ishlov beruvchi dastgohlarda ishlov berilayotgan detallar aniqligini oldindan ma'lum usullari dastgoh, moslama, kesuvchi asbob va detal aniqligi va o'lchamlarini o'zgarlasligini taminlash.

Dastgohlarni ishlab chiqarish rivojlanishi bilan bir vaqtda kesuvchi asboblarni takomillashtirishdagi ishlar ham rivojlanib bormoqda. Detal yuzasiga ishlov berishni va geometrik shakl yasashni kesuvchi asbob bajaradi. Shuning uchun ishlash qobiliyati yuqori, yeyilishga chidamli va issiqbardosh konstruksiyali kesuvchi asboblarni tayyorlash texnologiyasini ishlab chiqish hozirgi kunning dolzarb masalasi bo'lib turibdi [1, 3-b.].

Yangi takomillashtirilgan, ishlash qobiliyati oshirilgan kesuvchi asbobning konstruksion va texnologik ko'rsatkishlari quyidagi 1-jadvalda keltirilgan.

1-jadval

Yangi kesuvchi asbobning konstruksion va texnologik ko'rsatkishlari

Yangi kesuvchi asbobning takomillashtirishning asosiy ko'rsatkichlari	
Konstruksion ko'rsatkichlarini ta'minlaydigan sifatlar	Texnologik ko'rsatkichlarini ta'minlaydigan sifatlar
Ishlab chiqarish unumdorligini osirish	Yuza aniqligini va sifatini oshirish
Ko'proq takomillashtirishga yaqin bo'lgan materiallarni qo'llash	Bajaruvchi o'lchamlarni aniqligini oshirish
Geometrik ko'rsatkichlarini moslash	Ishlov berishda yangi kombinasiyalashgan usullarini qo'llash
Faol ishlayotgan kesuvchi tig'ni uzunlugini uzaytirish	Yuzalarni shakllantirish jarayonini takomillashtirish
Bikrlik va tebranishgachidamlilikni oshirish	Zagotovkaga nisbatan kesuvchi asbobni bazalash xatoligini kamaytirish
Almashtiriladigan plastinalarni qo'llash	

Tadqiqot materiali va usullari. Yuqori unumdorlikka erishish uchun, ishlab chiqarishda qo'llaniladigan yangi va takomillashtirilgan kesuvchi asbob materialiga ehtiyoj ortib borayotgan hozirgi paytda, qo'llanilayotgan kesib ishlov berishning istiqbolli yo'nalishlaridan biri asbobsozlik sanoatida bor nitrid – kompozitlar asosida o'ta qattiq materiallar ishlab chiqarilmoqda. Borning kub nitridi 43,6 % bor va 56,4 % azot birikmasidan iborat bo'lib, grafit singari geksagonal kristall panjaraga ega. Materialni ishlashda yuqori bosim va harorat berish natijasida bor bilan azotning sintezlanishida geksagonal panjara kub panjaraga aylanadi. Borning kub nitridi (BKN) juda qattiq, issiqlikka chidamli va kimyoviy barqaror materialdir. Qattiqligiga ko'ra, BKN 90 Gpa, olmosga yaqin turadi, issiqlikka chidamliligi jihatdan esa 1800°C haroratda o'zining xususiyatini yo'qotmaydi. Kesuvchi asboblarni tayyorlash uchun BKN ning polikristali va uning asosida yaratilgan kompozitsion materiallar elbor-R nomi bilan markalanadi va 4...8 mm diametrli va balandligi 3...6 mm bo'lgan silindrlar ko'rinishida ishlab chiqariladi [2, 27-b.].

Tadqiqot natijasi. Ilmiy-tadqiqot ishini olib borishda, ushbu kompozit materialni qiyin ishlanuvchi o'ta qattiq, toblangan detallarga ishlov berishda uning nafaqat qattiqligi va issiqbardoshligi muhim bo'libgina qolmasdan, zarbiy kuchlarga chidamliligini va mustahkamligini ham ta'minlash maqsadida, elbor-R tarkibiga ximik-termik ishlov berish usuli bilan, kremniy va xrom nitridini yuqori haroratda qizdirib, grafitli press formada kuchli bosim ostida kichik plastina shaklida tayyorlandi.

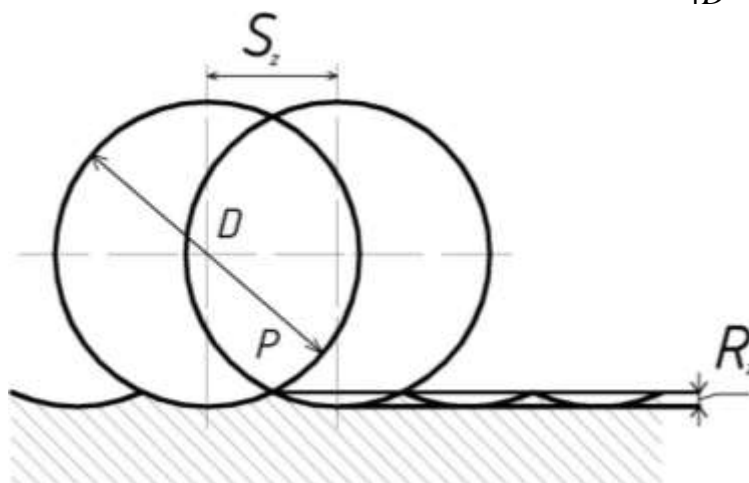
Tajriba ishlarini o'tkazishda kulrang cho'yan qattiqligi 200HB ga teng bo'lgan, quyma

zagotovkaga elbor-R (kremniy – xrom – nitrid plastinkali) tsilindrik freza bilan surish tezligi qiymati $S_z = 0,20$ mm yuzaning frezalash jarayonini bajarildi. Ma'lumki, frezalashning o'ziga xos xususiyati kesuvchi tishlarning ishlanayotgan yuz bilan uzluksiz urinma harakatda bo'lishidir. Bu kesilayotgan qatlamning bir me'yorda qirqilmasligi bilan xarakterlanadi. Natijada kesish jarayonida majburiy tebranishlar hosil bo'lishiga, tishlarning jadal eyilishiga va ishlanayotgan yuzada S_z surilishga teng qadamli notekisliklarni hosil bo'lishiga sababchi bo'ladi (1-rasm).

Frezerlashda yuz notekisliklarining balandligi bir-biridan joylashishi freza tishiga nisbatan S_z surilishga teng bo'lgan masofa uzoqligida joylashgan ikki aylana kesishgan P nuqta holatiga ko'ra aniqlandi [3, 57-b. 4, 11104-b.].

Yuza notekisligi $R_z = \frac{D}{2} - \sqrt{\frac{D^2}{4} - \frac{S_z^2}{4}}$ ko'rinishidagi ifoda soddalashadi, chunki

$\frac{S_z^2}{4} = R_L D - R_L^2$ va $R_z^2 \leq R_L D$, R_L^2 ga nisbatan notekislik ko'rsatkichi $R_z \approx \frac{S_z^2}{4D}$ ni hosil qilamiz.

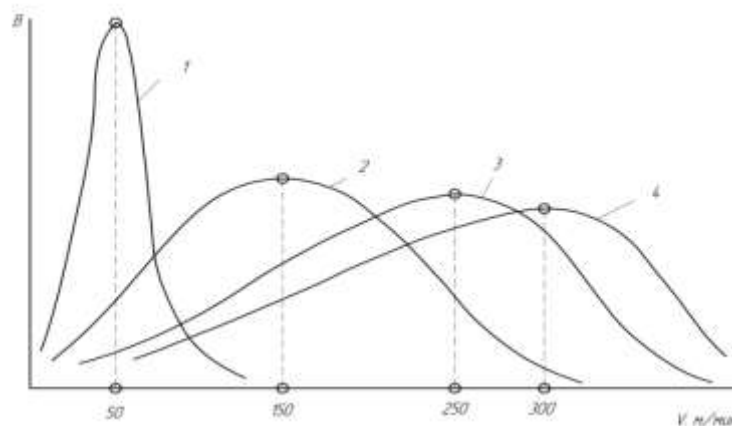


1 – rasm. Frezalashda ishlangan yuzada teng qadamli notekisliklarni paydo bo'lishi

Materialning birlamchi deformatsiya hududidan mikro notekisliklar cho'qqisi plastik siljishi; kesilayotgan qatlamning deformatsiyalanish darajasi qancha katta bo'lsa, mikroprofilidagi ishlov berilgan iz tomonga plastik siljish jadalligi shuncha katta bo'ladi va notekisliklar balandligi ham ortadi. Frezalash davomida energiya sarflanadi, bu kesilgan qatlamning qalinligi a_z ga va kesish tig'i yuzasi orasidagi ishqalanish kuchiga proporsionaldir. Sarflangan energiyaning 95% issiqlikka aylanadi, u kesilgan qirindiga, zagotovkanining kesish zonasi yaqinidagi qismiga, tish tig'iga va qisman atrof-muhitga tarqaladi. Eng yuqori harorat kesuvchi tig' yuzasida kuzatiladi. Kesish jarayonida har bir tishining kesuvchi tig'i 400°C dan 750°C haroratgacha qiziydi [5, 80-b, 6, 38-b.].

Frezaning o'z o'qida aylanishida keyingi tish tig'i yangi yuzaga uringuncha qisman soviydi, issiqlik asbob tanasiga yutiladi, qolgani atrof muhitga tarqaladi. Cho'yan va boshqa mo'rt materiallarga ishlov berishda, hosil bo'lgan qirindi tishning old yuzasiga ozgina ishqalanadi, tish tig'larining qizishishi ahamiyatsiz bo'ladi va sovituvchi suyuqligidan foydalanish talab qilinmaydi. Buning sababi shundaki, sovutish suyuqligi qo'llanilganda, kesish davomida yuqori haroratgacha qizigan qattiq qotishma plastinkalar sovitish suyuqligi oqimining ta'siri ostida bo'ladi. Natijada plastinkaning sirt qatlamlarini keskin sovishi tufayli, unda katta ichki darzlar paydo bo'ladi. Ushbu uzluksiz zo'riqish ko'pincha plastinkalarning yorilishiga va tish tig'larining parchalanishiga olib keladi [6, 238-b, 7, 142-b.].

Tadqiqot natijasining tahlili. Olib borilgan tadqiqot natijalari shuni korsatdiki, elbor-R kompozitli qattiq qotishmali materialidan tayyorlangan plastinka bilan jihozlangan freza asbobini fizik-mexanik xossalarini uning ishlashi jarayonida o'rganilganda, cho'yan va termik ishlov berilgan po'lat detallarga ishlov berishda, keshish rejimlarining to'g'ri tanlanishi muhim ahamiyatga ega ekanligi tasdig'ini topdi. Kesish tezligi va tishning surish tezligi kesuvchi tig'ning issiqbardoshligini, eyilishga chidamliligini va mustahkamligini uzoq vaqt saqlashiga shart-sharoit yaratadi [8, 29-b.]. Elbor nitridi kompozitlarini boshqa qotishmalar bilan eng yuqori kesish tezligi ϑ ga nisbatan taqqoslanganda yuqori eyilish ko'rsatkichlarini namoyon qildi (2 - rasm).



2 – rasm. Qattiq qotishmalarning turli kesish tezligida eyilishga chidamliligini ko'rsatuvchi taqqoslash grafiqi:

1 – qattiq qotishma T15K6; 2 – qattiq qotishma T30K4; 3 – qattiq qotishma T60K6; 4 – elbor – R.

Xulosa. Bor nitridi kompozitli materiallari bilan jihozlangan kesuvchi asboblarda 1000 m / min gacha bo'lgan kesish tezligida ham o'z xususiyatlarini saqlab qoladi.

Kesuvchi asbob materiallarining yangi turlarini yaratishda har doim asboblarning kesish qobiliyatini aniqlaydigan muhim ikkita xususiyatlarini – issiqbardoshlik va eyilishga chidamliligini oshirish yo'lidagi xususiyatlarini e'tiborga olinadi.

Bor nitridi kompozitli plastina bilan jihozlangan freza asbobi yuqori kesish tezligida ishlaganda, plastinaning kesuvchi qirrasida issiqlik 400°C dan 750 °C gacha ko'tarilib borishi kuzatildi. Kesish jarayonida moylash – sovutish suyuqligidan foydalanilganda, plastina yuzasida darzlar hosil bo'lishiga sabab bo'ladi. Shu munosabat bilan moylash – sovutish suyuqligidan foydalanish tavsiya etilmaydi.

ADABIYOTLAR

1. Usmonov K.B. Metallarni kesish asoslari: Oliy o'quv yurtlari uchun. – T.: “O'qituvchi”, 2004. – 160 b.
2. Kishurov B.M. Naznachenie ratsional'nix rejimov rezaniya pri mexanicheskoy obrabotke: Uchebnoe posobie. – Izd. 2-e – “Lan”, 2018. – 216 c.
3. Gaponkin B.A. i dr. Obrabotka rezaniem, metallorejushiy instrument i stanki: Uchebnik dlya srednix spetsial'nix uchebnix zavedeniy po mashinostroytel'nim spetsialnostyam. – M.: Mashinostroenie, 1990. – 448 c.
4. Granovskiy G.I. Rezanie metallov: Uchebnik dlya mashinostr. i priborostr. spets. vuzov. – M.: Vissh. visshk., 1985. – 304 c. , il.
5. Asatillayev Y.M. Effektivnaya texnologiya povishenie stoykosti rejushego instrumenta pri ispolzovanii smazочно-oxlajdayushiy jidkosti/Y.M. Asatillayev, G.G.Shermatov, M.U.Davronova, SH.B.Bekmirzayev, U.Y.Xaydarov// Nauchno-texnicheskij jurnal FerPI. -2020. Tom- 24.- №3. S.-

142-145.

6. Asatillayev Y.M. Optimizatsiya parametrov rezaniya v zavisimosti ot glubini rezaniya i podachi/ Y.M. Asatillayev, G.G. Shermatov, S.A. Muxtorov // Nauchno-texnicheskii jurnal FerPI.-2020. Tom- 24.Spets vipusk - №3. S.-29-32.

7. Asatillayev Y.M. Methods for Optimizing the Dynamic Characteristics of the Main Elements of Machine tools during Cutting/ Y.M. Asatillaev // Design Engineering ISSN: 0011-9342 | Year 2021.-Issue: 8 | Pages: 11104 – 11111.

8. Asatillaev Y.M. Analysis of Plastic Deformation of the Cut Layer/ Y.M. Asatillayev // International Journal of Innovative Analyses and Emerging Technology.-2021. -Volume: 1 Issue: 5. – Pages: 57-59.

УДК. 621.311.

КУЁШ ЭНЕРГИЯСИДАН ФойДАЛАНИБ БИНОЛАРНИ ЭНЕРГИЯ САМАРАДОРЛИГИНИ ОШИРИШ ТАДБИРЛАРИ

Шаропов Бегёр Холматжон ўғли

Нам.МҚИ ўқитувчиси (begyorsharopov@gmail.com +99899 630 02 95)

Махмудов Фахриддин Рахмонжон ўғли

Нам.МҚИ ўқитувчиси maxmudovfahriddin05@gmail.com +998999790594

Акбаралиев Хусниддин Хурсанали ўғли

Нам.МҚИ стажёр-ўқитувчи hakbaraliyev94@mail.ru тел: +998-93-778-37-17

Аннотация: Ушбу мақолада ҳозирги кундаги долзарб куёш энергиясидан фойдаланиб биноларни энергия самарадорлигини ошириш учун инновацион гелио курилмаларни қўллаш ва улардан фойдаланиш усулларига тўхталиб ўтилган.

Аннотация: Данная статья посвящена применению и использованию инновационных солнечных устройств для повышения энергоэффективности зданий, использующих современную солнечную энергию.

Annotation: This article focuses on the application and use of innovative solar devices to increase the energy efficiency of buildings using current solar energy.

Калит сўзлар: куёш энергияси, тўсувчи конструкция, иссиқлик ўтказувчанлик, гелио курилма, коллекторлар.

Ключевые слова: солнечная энергия, барьерная структура, теплопроводность, гелиоустройство, коллекторы.

Keywords: solar energy, barrier structure, thermal conductivity, helio device, collectors.

Сўнгги ўн йилликда қурилиш саноати ривожланиб бормоқда. Дунё мамлакатларида қуриладиган биноларнинг иссиқликдан ҳимоясини яхшилаш бўйича тадбирлар, ишлаб чиқаришга сўнгги йиллардаги энергетик инқирозлар туртки бўлмоқда. 1990-йиллардан бошлаб кўпгина хорижий мамлакатларда иссиқликдан ҳимоя қилувчи ташқи тўсувчи конструкцияларнинг меъёрий катталиги бир неча мартага катталашди.

Ҳозирги кунда қўлланиладиган иссиқликдан ҳимоя материалларига қўйиладиган талаблар тинимсиз ошмоқда, иссиқлик ўтказувчанлик меъёрлари айрим қурилиш конструкциялари, шунингдек, барча бино ва иншоотлар учун ҳам шиддатлашди.

Бино ва иншоотларни иссиқлик ҳимояси бир қанча амалий мақсадларни кўзда тутди: қулайлик даражасини ошириш, иссиқдан ва товушдан ҳимоя, ёқилги ресурсларини тежаш ва фойдаланиш сарф-ҳаражатларини қисқартириш. Энергия жиҳатдан самарали бинолар сарасига нафақат бино конструкцияси бундан ташқари иссиқдан ҳимояланган бинолар, балки шамоллатиш ва иссиқлик билан таъминлаш системалари муҳандислик ечимлари мавжуд бинолар ҳам киради. Энергия самарали бинолар конструкциясини ривожлантириш учун турли бинолардан фойдаланиш бой тажрибасига таяниш зарур [1-2]. Биноларнинг энергия самарадорлиги кўпгина омилар жамланмаси билан белгиланади. Тадқиқотлар шуни кўрсатадики, анъанавий кўп қаватли турар жой биноларидан фойдаланилганда девор ва тирқишлардан 25-30% гача иссиқлик, дераза орқали эса 18-30%, ертўладан 5-10%, томдан 10-18%, шамоллатиш орқали-18% иссиқлик йўқотилади.

Иссиқлик йўқотилишини камайтириш учун энергия тежашга комплекс ёндашиш керак. Ихчамлик кўрсаткичи бўлиб, ташқи девор юзасининг девор ички хажмига нисбатига тенг коэффициент хизмат қилади. Ташқи девор юзасини кичрайтириш учун цилиндрик, ярим сфера ва бошқа ноанъанавий шакллардан фойдаланиш мумкин. Энергия истеъмолини камайтириш учун бино тўсувчи элементларини лойиҳалаш кўпгина меъёрлари қайта кўрилмоқда, унинг иссиқдан ҳимоя хоссалари нисбатан замонавий ҳимоя материаллари, меъёрларини қўллаш ҳамда инфилтрацияни йўқ қилиш, дераза ва эшик орқали шамоллатиш ва бошқаларни қўллаб амалга оширилмоқда; шунингдек бино хоналарининг энергияни истеъмоли қилиши ва фойдаланиш тартибига кўра бикр дифференциялаш орқали ошириш мумкин. Кам иситиладиган хоналарни (шкафлар, омборлар, сантугунлар, гаражлар ва б.) шимолий томонга қўндаланг қилиб буфер элементлари сифатида жойлаштириш тавсия қилинади. Бинони майдонини режалаш ва уларни тўғри йўналтириш муҳим аҳамият касб этади. Қуёш нурланишидан самарали фойдаланиш учун турар жойнинг жанубий девори ёки томи соат 9.00 дан 15.00 гача ҳавонинг айнаган пайтида ҳам қуёш нурлари билан нурланиб туриши керак, бунинг учун бино фасади жанубга 10-20 дан кўп бўлмаган бурчакка оғиб йўналтирилган бўлиши керак, ҳамда бино фасадининг жанубий қисми соя бўлиб қолишига қарши чоралар кўрилган бўлиши керак.

Ҳозирги кунда бутун жаҳонда гелиоархитектура шиддат билан ривожланмоқда. Ҳамма билдики, қуёшли кенгликлардаги икки қаватли уй ўзини-ўзи электр энергияси билан таъминлай олади, қишга ҳам захира тайёрлаб қўя олади. Бунинг учун том ёпма юзасини қуёшли батареялар билан жиҳозлаш кифоя.

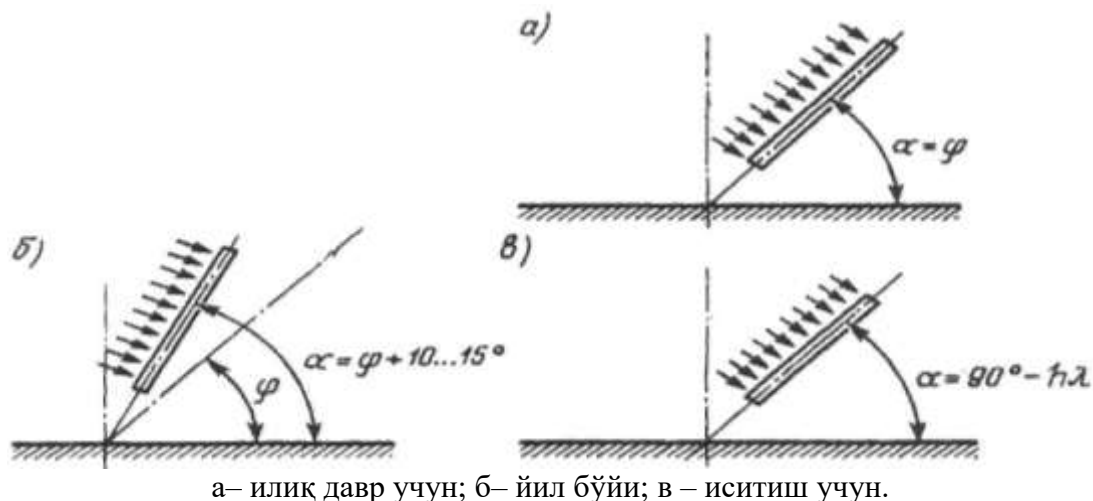
Панеллар сояланишини ҳисоблаши мавжуд усуллар бўйича амалга оширилади. Панеллар соя берувчи жисмлардан узоқлаштириш амалий тавсиялари: Жанубий ҳудудларда – 2Нга; 40⁰ кенликда – 2.4Н га; 45⁰ кенликда – 3Н га тенг бўлади. Н –панел сатҳидан соя берувчи жисм баландлиги.

Олимларни эса бундай ёндошув қониқтирмайди. Улар учинчи авлод гелио қабул қилгичларни яратмоқдалар [2,4]. Қачонки, биринчи авлод ихтиросини жанубий аҳоли эндигина ўзлаштиришни бошлаган, иккинчи авлод – локаторли гелио қабул қилгичлар тажриба синов кўринишида қўлланила бошланди.

Бугунги кунда қуёш энергиясидан фойдаланишнинг тадқиқот ва тажриба синов ишлари икки йўналишда олиб борилмоқда:

1. Паст қувватли (паст ҳароратли) иссиқликни иссиқ сув билан таъминлаш, фуқаро ва қишлоқ ҳўжалик бино ва иншоотларини иситиш учун олиш;
2. Ўрта ва юқори қувватли иссиқликни технологик жараёнлар, турли

материалларни синтезлаш ва эритиш учун олиш (Тошкент вилояти “Қуёш” илмий-тадқиқот бирлашмаси);



а– илиқ давр учун; б– йил бўйи; в – иситиш учун.
1-расм. Қуёш панелларини нишабликлари оптимал бурчаги

Қуёш қурилмаларини оммавий ишлатилишдан тўсиб турувчи асосий сабаб унинг солиштирма баҳосининг баландлиги 1500-3000 АҚШ доллари м³/суткасига, баҳосини қопланиш муддати ҳам катта, умумий ҳолда қуёш қурилмалари баҳоси қопланишини қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$T = S_c / (Q C_T), \tag{1}$$

Бу ерда S_c – қуёш қурилма солиштирма баҳоси, сўм/м²

Q -гелиоқурилма тоmidан ишлаб чиқилган йиллик иссиқлик миқдори Гкал/м²;

C_T – анъанавий энергия манбаси иссиқлик баҳоси, сум/б кал.

Қўшимча иссиқликсиз иссиқ сув билан таъминлаш гелиоқурилмаси энергетик қопланиши муддатини аниқлаш формуласи:

$$T_{\text{Э}} = \frac{[\sum (m_r \text{Э})_r - \sum (m_y \text{Э})_y] 1,2}{Q_r n} \tag{2}$$

бу ерда $\sum (m_r \text{Э})_r$, $\sum (m_y \text{Э})_y$ -гелиоқурилма жиҳозлари қуёш коллекторлари ва ёрдамчи конструкциялари материаллари энергия сифими ва вазни йиғиндиси суммалари;

Q_r – бир йил мобайнида гелиоқурилма тоmidан ишлаб чиқарилган иссиқлик миқдори

n –ундан фойдаланиш ҳисобий муддати.

1,2 коэффиценти гелиоқурилма монтаж қилинишидаги энергия сарфларини ҳисобга олади.

Қобирға конструкциялари, иссиқлик ютувчи тошли ва иссиқлик ҳимояси билан фаркландиган 3 та қурилма энергетик қопланиши муддати:

- латун қувурли иссиқлик ютувчи панель пўлат иссиқлик ҳимоя, энергияланиш ва ДВПли тўсинли қурилмани энергия қопланиши муддати -1,04 йил;

- худди шунинг ўзи алюминили иссиқлик ютувчи қовурғали, пўлат варақли қурилма энергия қопланиш муддати -1,16 йил;

Олинган маълумотлардан кўриниб турибдики, коллекторнинг биринчи конструкцияси энергия қопланиш муддати кичик иккинчи конструкция учун катта бу ҳол алюминийнинг баланд энергосиғими билан боғлиқ. Ҳисоблар натижаси, шунингдек, гелиоқурилмаларни иссиқлик билан таъминлаш анъанавий манбалар билан фақат нарх-наво кўрсаткичи солиштириш обектив бўлмаслигини кўрсатади.

Гелиоқурилмалар баҳоси қопланиши муддатини қисқартиришининг асосий йўналиши қуёш коллекторлари нархини арзонлаштирилишидир.

Маълумки, қуёш коллектори иккита иссиқлик ҳимояга эга; иссиқлик ютувчи панел устида шаффоф ва унинг тагида оддий ҳимоя. Кейингиси учун ҳисобий, синов ва иқтисодий кўрсаткичлар таҳлили ўтказилди.

Қуёш коллектори иссиқлик ҳимояси иқтисодий жиҳатдан меъёрий иссиқлик техникаси, мустақиллик ва иқтисодий меъёрлар талабларига белгиланган қопланиш муддатида жавоб берилишини таъминлаши лозим.

Иссиқлик ҳимоя материалга қараб, унинг термик қаршилиги ҳимоя яхлит қатлами қалинлиги ва иссиқлик ўтказувчанлик коэффиценти билан аниқланади. 20-100 мм қалинликдаги ҳаво бўшлиқлари ишлатилганда белгиловчи аҳамиятга нурланиш орқали иссиқлик узатишига эга бўлади. Ҳимоя қатлами 100 мм бўлган пенополиуретан термик қаршилиги 2,86 ($^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$). га тенг. Шундай қилиб пенополиуретан иссиқлик ютувчи хоссалари 3,7 баробар баланд бўлади [3, 7-9].

Ташқи тўсиқ иссиқлик ҳимоя термик қаршилиги материалга боғлиқ эмас, асосан ташқи ҳаво тезлиги билан белгиланадиган конвекция иссиқлик узатиши билан боғлиқ.

Қуёш коллекторининг асосий тавсифи коллектор иссиқлик йўқотиши умумий коэффиценти кўпайтмасидан иборат. Бир қават шаффоф ҳимояли, қора иссиқлик ютувчи қопламали коллектор учун шамолнинг нолли тезлиги $FU_L \leq 5,8 \text{ Вт}/(\text{м}^2\text{C})$ да аниқлаш хатолиги $\pm 10\%$ ёки $\pm \text{Вт}/(\text{м}^2\text{C})$.

Иссиқлик ҳимоя турли конструкцияларини қуёш коллекторлари синаганда, қуйидаги тафсишларга эга бўлган:

- латун қувирли, алюминийли қовурғали иссиқлик ютувчи панел, коллектор ФИК ва ютувчи панел самарадорлиги кўпайтмаси -0,72;

- қалинлиги 4мм бўлган бир қават дераза шишаси;

- иссиқлик ҳимоя ПС 1-100 варақли полистирал пенепласт 50мм қалинликдаги полиэтилен деворда;

- коллектор иссиқлик йўқотилиши умумий коэффицентини шамол нолли тезлиги ютувчи панел самарадорлик коэффиценти кўпайтмаси $5,8 \text{ Вт}/(\text{м}^2\text{C})$; га тенг;

- 944x912x110 мм ўлчамли пўлат корпус.

Атроф муҳит ҳарорати 14 дан 22°C гача бўлган лабораторияда синов ўтказилган, коллектордаги сув ҳаракати 60°C , сув сарфи 23,4 л/соат, коллектор оғиш бурчаги 45° . Тажрибалар ГОСТ схема ва усули бўйича ўтказилди. Синалаётган коллекторлар иссиқлик ҳимоя конструкциялари билан фарқланган:

- штатли;

- иссиқлик ҳимоясиз;

- битта парда деворли Пергамин кути;

- иккита парда деворли Пергамин кути;

- коллектор бўшлиғидаги қурилмалар

- пергалин кути бўшлиғидаги қурилмалар

Бунда олинган айрим натижалар 1 – жадвалда келтирилган.

1-жадвал

№	Иссиқлик җимоя тури	Йўқотишларни умумий коэффициент ва самарадорлик коэффициентиға кўпайтмаси, FU_L , Вт($m^2\text{°C}$)	Ўртача қиймат FU_L , Вт($m^2\text{°C}$)	Штатли коллектор от FU_L , дан фоизда	ГОСТ бўйича FU_L дан фоизда
1.	Штатли	4,6-5,9	5,25	100	91
2.	Иссиқлик	6,3-7,8	7,05	134	122
3.	җимоясиз Пергалин кути	5,4-6,9	6,15	118	107
4.	Битта перегородкали пергалин кути	5,3-6,7	6,0	109	98
5.	Иккита предгороткали пергалин кути	5,3-6,8	6,05	114	103
6.	Каллектор бўшлиғидаги вкладиш	6,9-7,0	6,95	132	121
7.	Пергалинли кути бўшлиғидаги вкладиш	5,4-6,6	6,0	114	103

Натижалар таҳлили бўйича рухсат этилган хатолик FU_1 . ($\pm 10\%$) чегарасида коллекторлар бўшлиғидаги қўйилмалардан ташқари ҳамма иссиқлик җимоя конструкциялари бўлади [5-8].

Умумий ҳолда коллектор иссиқлик җимоя солиштирма баҳоси иссиқлик энергияси баҳосига тенг бўлиши ёки бу баҳодан паст бўлиши керак; берилган иссиқлик җимоядан маълум фойдаланиш муддатида йўқотиладиган иссиқлик энергияси:

$$C_u \leq \frac{\lambda \cdot (t_{ж} - t_{в}) \cdot n \cdot T \cdot C_T \cdot I_T}{\delta^2} \quad (3)$$

бу ерда C_u – иссиқлик җимояси, сум/ m^2 ;

λ – иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти, Вт/($m^2\text{°C}$);

$t_{ж}$ – коллектордаги суяқлик ўртача ҳарорати, $^{\circ}\text{C}$

$t_{в}$ – коллектор ишлатилиши маъсули давомида ҳавонинг ўртача ҳарорати, $^{\circ}\text{C}$;

n – коллекторни мавсум давомида ишлатилиш муддати, соат/йил;

T – коллекторлар тўлиқ баҳоси қопланадиган йиллар сони;

C_m – анъанавий манбаълардан олинадиган иссиқлик энергияси баҳоси, гелиоқурилма томонидан қопланадигани, сум/Вт;

I_m – иссиқлик энергияси баҳосини қопланадиган муддати чегарасида ўзгариш коэффициенти [6, 9-11].

(3) формула хисоби натижаси шуни кўрсатадики, қалинлиги 0,05 м пенополиуратанли иссиқлик ҳимояли ва ҳаво қатлами $t_c = 30^{\circ}\text{C}$, $t_b = 15^{\circ}\text{C}$, $n = 2160$ ч/год, $T = 10$ лет, $C_m = 0,2 \cdot 10^3$ сум/Вт, $I_m = 7,07$ (бирлиги йил инқироз эҳтимоли 30% ва кейинчалик ўртача йилига 10%) бўлган бир хил унумдорликка эга бўлган коллекторли конструкция баҳоси 4-5 мартага қисқариши мумкин.

АДАБИЁТЛАР

1. “2018-2022 yillarda issiqlik ta’minoti tizimini rivojlantirish dasturi to’g’risida” O’zbekiston Respublikasi Prezidentining Qarori № PQ-2912 Qabul qilingan sanasi 20.04.2017. Kuchga kirgan sanasi 25.04.2017.
2. Суханов И.С. Лучистая энергия солнца и архитектура. Фан– Ташкент. 1973 й. –224 с.
3. Солдатов Е., Азизов П. Архитектурно–строительные средства повышения тепловой эффективности гражданских зданий – Ташкент, Узбекистан, 1994 й. –328 с.
4. Фокин К.Ф. Строительная теплотехника ограждающих конструкций.–М.: Стройиздат, 1973 й. –286 с.
5. Отопление и тепловые сети “ Ю.М.Варфоломеев , О.Я.Кокорин Москва “ИНФРА-М 2018-йил
6. Теплоснабжение и тепловые сети Д.Б.Вафин Нижнекамск 2014-
7. Турдалиев, В. М., Кучкаров, С. К., & Касимов, А. А. (2017). ОБОСНОВАНИЕ ФОРМЫ, УПЛОТНЯЮЩЕЙ ПОВЕРХНОСТЬ РАБОЧЕГО ОРГАНА ВЫРАВНИВАТЕЛЯ. *Научное знание современности*, (3), 277-283.
8. Мухамедов, Ж., Турдалиев, В. М., Косимов, А. А., & Кучкоров, С. К. (2017). РАСЧЕТ МОЩНОСТИ КОМБИНИРОВАННОГО АГРЕГАТА ДЛЯ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ И ПОСЕВА МЕЛЬКОСЕМЕННЫХ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР. *Вестник Науки и Творчества*, (3 (15)), 93-98.
9. БАЙБОБОВ, Н. Г., КУЧКОРОВ, С. К., & КОСИМОВ, А. А. (2015). РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО ОБОСНОВАНИЮ ПАРАМЕТРОВ ПЛАНЧАТОГО КАТКА КОМБИНИРОВАННОГО АГРЕГАТА. *Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева*, (4), 43-44.
10. Холмирзаев, Ж. З., Кучкоров, С. К., & Эксанова, С. Ш. (2020). УДАРНО-ВРАЩАТЕЛЬНАЯ ДИНАМИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ РАБОЧЕГО ОРГАНА ОЧИСТИТЕЛЯ ХЛОПКА. КОНЦЕПЦИИ И МОДЕЛИ УСТОЙЧИВОГО ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ, 137.
11. Imomqulov, U. B., Mirzaabdullayev, M. M., & Soataliyev, D. B. (2022). Qishloq xo’jalik ekinlari urug’ini takomillashtirilgan ko’chma qobiqlash qurilmasida ekishga tayyorlash. *Ta’lim va rivojlanish tahlili onlayn ilmiy jurnali*, 2(6), 65-69.

УДК. 37.013.2

**ТАЛАБАЛАРДА ИЖОДКОРЛИК ҚОБИЛИЯТИНИ ШАКЛЛАНИШИДА
УМУМТЕХНИК ФАНЛАР БЎЙИЧА ТИЗИМЛИ ФИКРЛАШНИНГ ЎРНИ**

Умурзақов Акрамжон Хақимович
НамМҚИ, т.ф.д. доц., umurzakov1963@mail.ru Тел. +99893-673-00-63

Улуханов Иброҳим Тўхтаўжаевич
НамДУ, ф-м.ф.н., доцент ibrohimuluhanov@gmail.com Тел: +99894-272- 25- 52

Инамидинова Диларом Қирамидиновна
НамМҚИ, ўқитувчи. 2006saidali@gmail.com тел.+99894-158-49-21

АННОТАЦИЯ. Ушбу мақола машина деталларини ўрганишда талабаларни Умумтехник фанлар бўйича тизимли фикрлашлари орқали деталларни лойиҳалаш, кинематик ва геометрик параметрлари, ҳисоблаш усуллари, тишли механизмларни назарий таҳлили, деталнинг материали, физик ва кимёвий хусусиятлари, таркиби, мустаҳкамликка, бикрликка, устуворликка ҳисоблаш, текшириш, рухсат этилган жоиз кучланишларни аниқлаш, шунингдек лойиҳалаш чизмаларини бажаришларига бағишланган.

АННОТАЦИЯ. Данная статья посвящена изучению курса детали машин посредством системного мышления студентов по Общетеchnическим дисциплинам, т.е. к освоению студентами проектирования деталей, кинематических и геометрических параметров, методам расчета, теоретического анализа зубчатых механизмов, материал, физико-химических свойства детали, составу, прочности, расчета на устойчивость, анализ, и определению допустимых напряжений, выполнению конструкторских чертежей.

ANNOTATION. This article is devoted to the study of the course of machine parts through the systems thinking of students in General technical disciplines, i.e. for students to master the design of parts, kinematic and geometric parameters, calculation methods, theoretical analysis of gear mechanisms, material, physical and chemical properties of the part, composition, strength, stability calculation, analysis, determination of allowable stresses, execution of design drawings.

Калит сўзлар: Машина, механизм, механика, детал, лойиҳа, тишли узатма, чизма геометрия.

Ключевые слова: Машина, механизм, механика, деталь, проект, зубчатая передача, начертательная геометрия.

Key words: Machine, mechanism, mechanics, detail, project, gear, descriptive geometry.

Олий таълим ривожланишининг ҳозирги босқичи унинг мазмунини аниқлашга ёндашувларнинг сифат жиҳатидан ўзгариши ҳамда талабаларнинг ўқув, билим ва илмий тадқиқот фаолияти шаклларини ўз ичига олади. Бу эса талабанинг ижодий шахсини ривожлантириш ғоясига асосланган олий таълимнинг янги парадигмасини шакллантиришни тақозо этади. Бу, биринчи навбатда, ўқув жараёнига педагогик ва методик ёндашувларнинг тубдан ўзгаришини англатади.

Олий касбий таълимнинг Давлат таълим стандарти талабларига мувофиқ битирувчи бўлиши керак:

- касбий фаолият турига кўра ўз вазифаларини бажаришга тайёр;
- типик хизмат вазифаларини ҳал қила олиш (standart вазиятларда таниқли алгоритмларни

фойдаланиш усуллари);

- ихтисослик бўйича типик бўлмаган вазифаларни ҳал қила олиш.

Машинасозлик соҳалари Давлат таълим стандарти қоидаларига мувофиқ талабалар "Назарий механика", "Материаллар қаршилиги", "Механизмлар ва машиналар назарияси", "Машина қисмлари" каби умумтехник фанларини ўрганишлари кутилмоқда. Ушбу фанларни ўқитишнинг мақсади - ишлаб чиқариш технологик жараёнини ишлаб чиқишда, ишлаб чиқаришда, бир нечта технологик муаммоларни ҳал қилишда, янги тузилмалар, машиналар ва механизмлар, машина қисмларини ишлаб чиқишда шаклланган муҳандислик тафаккурига асосланган тўғри қарорлар қабул қила оладиган техник ваколатли мутахассисни тайёрлашдир.

Ҳар қандай фаолият каби тафаккур ҳам ўзига хос метод ва усулларга эга: анализ, синтез, таққослаш, умумлаштириш, илмий тушунтириш, таҳлил қилиш ва қарор қабул қилиш ёрдамида техникадан ташқари фанлар, муҳандислик тафаккури шаклланади.

Умумтехник фанларини ўрганувчи техника мутахассисликлари талабалари кейинги барча махсус фанларни чуқур ўрганишга замин яратадилар, бу эса талабаларнинг тадқиқотчилик кўникмалари таркибий қисмларидан бири бўлган замонавий муҳандислик тафаккурининг шаклланишига ёрдам беради.

Мустақиллик йилларида мамлакатимизда кадрлар тайёрлашнинг янги тизими яратилиб, мутахассислар сифатига қўйилаётган замонавий талабларга жавоб берадиган юксак маънавиятли, мустақил ва эркин фикрлайдиган, замонавий илм-фан ютуқларини пухта ўзлаштирган, рақобатбордошли юқори малакали мутахассис кадрлар тайёрлаш изчил амалга оширилмоқда. Кадрлар тайёрлашда янада юқорироқ натижаларга эришиш учун уларда ижодкорлик қобилиятларини, шу жумладан, фан ва техника жадал суръатлар билан ривожланаётган бугунги кунда техника олий таълим муассасаларида умумтехник фанларини ўқитишда талабаларда ижодкорлик қобилиятларини шакллантириш механизмининг такомиллаштиришнинг замонавий методлари ва воситаларини ишлаб чиқиш ва амалиётга жорий этиш борасида кенг қамровли мақсадли ишларни амалга ошириш таълим-тарбия соҳасидаги стратегик вазифаларнинг асосий йўналишлари билан белгиланади.

“Машина деталлари” фанининг асосий мақсади машина деталларининг ҳисоби ва лойиҳалаш усуллари, қоидалари, нормаларини ҳозирги замон талаблари асосида ўрганиш, талабаларда муҳандислик фикрлаш қобилиятини оширишдан иборат. Деталлар ва узелларнинг ҳисоби ва лойиҳасини амалга оширишда кўникма ҳосил қилиш, уларнинг тузилиши, ишлаш жараёни ва қўлланилиш соҳаларини ўрганиш курсининг асосий вазифаси ҳисобланади. Замон талабига жавоб берадиган юқори малакали мутахассисларни тайёрлаш жараёнида умумтехник фанлар орасида «Машина деталлари» фани алоҳида ўрин тутади.

Фанни ўқитиш жараёнида интерфаол методлардан фойдаланиш талабаларни таълим йўналиши ДТСда келтирилган умумий талаблардан:

- замонавий методлар ва воситалардан фойдаланиб фаолият объектлари ҳолатини таҳлил қилишда иштирок этиш қобилиятлари шаклланишига;
- мавзу ёки маълум бир топшириқ бўйича илмий техник маълумотларни йиғиш, ишлов бериш, таҳлил қилиш ва олинган маълумотларни тизимлаштириш қобилиятлари ривожланишига;
- малака талабларида келтирилган умумий талаблардан – тегишли бакалаврият йўналиши бўйича рақобатбардош умумтехник тайёргарликка эга бўлишига ёрдам беради.

Бундан ташқари талабаларни замонавий муҳандислик парадигмаларига кўра

тайёрлаш яъни, тизимли фикрлаш қобилиятларини, темпаинтеллектуал ўзгаришларни тезкор ўзлаштиришлари, инновацияларга қисқа вақтда мослашишларидаги қобилиятларини ривожланишга олиб келади.

Талабаларни “умумтехник фанлар бўйича тизимли фикрлаши айнан “Машина деталлари” фанидаги тишли узатмалар мавзусида қуйидагиларда намоён бўлади:

1. Тишли узатмаларни ташкил этувчилари, уларни лойиҳалаш, кинематик ва геометрик параметрлари, ҳисоблаш усуллари, тишли механизмларни назарий таҳлили, умумтехник фанлардан бири бўлган “Механизм ва машиналар назарияси” фанида ўрганилади.

2. Тишли узатмаларни тайёрлашда ишлатиладиган материалларнинг турлари, физик ва кимёвий хусусиятлари, таркиби ва бошқа маълумотлар “Материалшунослик ва конструкцион материаллар технологияси” фанида ўрганилади.

3. Жисмларни мустаҳкамликка, бикрликка, устуворликка ҳисоблаш, текшириш, рухсат этилган жоиз кучланишларни аниқлаш масалари “Материаллар қаршилиги” фанида ўрганилади.

4. Тишли узатмаларни лойиҳалаш чизмалари чизиш бўйича бошланғич таянч маълумотлар “Чизма геометрия ва муҳандислик графикаси” фанида ўрганилади.

Юқорилардан кўриниб турибдики, талабалар “Машина деталлари” фанидан тишли узатмалар мавзусини ўзлаштиришларида умумтехник фанлардан “Материаллар қаршилиги”, “Механизм ва машиналар назарияси”, “Материалшунослик ва конструкцион материаллар технологияси”, “Чизма геометрия ва муҳандислик графикаси” фанларини ўрганишлари муҳимдир. Кўпгина умумтехник фанларни ўрганиш ва уларни тадбиқ этишда талабаларни “Умумтехник фанлар” бўйича тизимли фикрлашлари зарур ва жуда муҳимдир.

АДАБИЁТЛАР

1. D.K.Inamidinova “Umumkasbiy fanlarni o'qitishda innovation texnologiyalari o'rni” T.N.Qori Niyoziy nomidagi O'zbekiston Pedagogika fanlari ilmiy tadqiqot instituti “Uzluksiz talim” Ilmiy-uslubiy jurnali. 2021 yil. Maxsus soni. 115-119 betlar.
2. Kiramidinovna, I. D. (2021). Improving the mechanism of formation of students'creative abilities.106-108.
3. Rukhiddinovna, N. Y., Dadamirzaevich, I. D., Usubjanova, D. M., & Kiramidinovna, I. D. (2020). Methodology of the formation of general vocational training in students of higher educational institutions on the basis of competency approach. PalArch's Journal of Archaeology of Egypt/Egyptology, 17(6), 3663-3679.

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 қўлёзмаси 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 тақризи 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 ТАҲРИРИЯТИ:

Нашр учун маъсул
Маъсул муҳаррир
Мусахҳих
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
