

**НАМАНГАН МУҲАНДИСЛИК-ҚУРИЛИШ
ИНСТИТУТИ**

**МЕХАНИКА ВА
ТЕХНОЛОГИЯ
ИЛМИЙ ЖУРНАЛИ**



Научный журнал механика и технология
Scientific Journal of Mechanics and Technology



НАМАНГАН

ISSN 2181-158X

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА
МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ

НАМАНГАН МУҲАНДИСЛИК-ҚУРИЛИШ ИНСТИТУТИ

**МЕХАНИКА ВА
ТЕХНОЛОГИЯ
ИЛМИЙ ЖУРНАЛИ**



№1 (2), 2021

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ
МЕХАНИКА И
ТЕХНОЛОГИЯ

SCIENTIFIC JOURNAL OF
MECHANICS AND
TECHNOLOGY

НАМАНГАН-2021

МЕХАНИКА ВА ТЕХНОЛОГИЯ ИЛМИЙ ЖУРНАЛИ

2020 йилдан нашр этилади.
Йилига 4 марта чоп килинади.

Ўзбекистон Республикаси Президенти Администрацияси
хузуридаги Ахборот ва оммавий коммуникациялар
агентлиги томонидан 2020 йил 21 августда №1101 ракам
билин давлат рўйхатидан ўтган

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

Таҳрир ҳайъати

Р.Х.Ганиев, Д.С.Мансурова, Р.Х.Джураев, С.Д.Баубеков, С.Негматов, М.М.Ганиев, А.Джураев, И.А.Успенский,
Д.И.Панкратов, А.Тўхтақўзиев, Т.Э.Эргашев, Н.И.Наумкин, Ш.Алимухамедов, Ш.С.Юлдашев, Ж.Мухамедов,
Н.Байбоев, И.Шамсiddинов, Ш.Кенжабоев, А.Умурзаков, Р.Рустамов, К.Б.И момкулов, М.Т.Мансуров, В.Турдалиев,
Р.Солиев, А.Ф.Хакимов, Д.Абдуваҳобов, С.Умарханов.

Муҳаррирлар

Ф.Шерматов, С.Абдуллаева, Н.Райимжанова.

Техник муҳаррир

А.Қосимов.

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ МЕХАНИКА И ТЕХНОЛОГИЯ

Издаётся с 2020 года.
Выходит 4 раза в год.

Агентство информации и массовых коммуникаций
при Администрации Президента Республики Узбекистан
Государственная регистрация 2020 года 21 августа №1101

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

Редакционная коллегия:

Р.Х.Ганиев, Д.С.Мансурова, Р.Х.Джураев, С.Д.Баубеков, С.Негматов, М.М.Ганиев, А.Джураев, И.А.Успенский,
Д.И.Панкратов, А.Тухтакузиев, Т.Э.Эргашев, Н.И.Наумкин, Ш.Алимухамедов, Ш.С.Юлдашев, Ж.Мухамедов,
Н.Байбоев, И.Шамсiddинов, Ш.Кенжабоев, А.Умурзаков, Р.Рустамов, К.Б.И момкулов, М.Т.Мансуров, В.Турдалиев,
Р.Солиев, А.Ф.Хакимов, Д.Абдуваҳобов, С.Умарханов,

Редакторы

Ф.Шерматов, С.Абдуллаева, Н.Райимжанова.

Техник редактор

А.Қосимов.

SCIENTIFIC JOURNAL OF MECHANICS AND TECHNOLOGY

Published since 2020.
Published 4 times a year.

Agency of Information and Mass Communications
at the Administration of the President of the Republic of
Uzbekistan State registration of 2020 on August 21, No. 1101

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

E d I t o r i a l b o a r d m e m b e r s :

R.Kh.Ganiev, D.S.Mansurova, R.Kh. Dzhuraev, S.D.Baubekov, S.Negmatov, M.M. Ganiev, A.Dzhuraev, I.A.Uspensky, D.I.
Pankratov, A. Tukhtakuziev, T.E. Ergashev, N.I. Naumkin, Sh.Alimukhamedov, Sh.S. Yuldashev, Zh.Mukhamedov, N.
Bayboboev, I. Shamsiddinov, Sh.Kenzhaboев, A. Umurzakov, R. Rustamov, K. B. Imomkulov, M. T. Mansurov, V. Turdaliev,
R. Soliev, A. F. Khakimov, D. Abduvahobov, S. Umarkhanov, N.

Editors

Shermatov, S. Abdullaeva, N. Raimzhanova,

Technician editor

A. Kosimov.

МЕХАНИКА

Мухамедов Ж., Турдалиев В., Комилов С., Тешабоев Р. Ўқлараро масофаси ўзгарувчан занжирили узатманинг структуравий таҳлили.....	9
Ганиев М. М., Панкратов Д. Л., Шибаков В. Г., Валиев А. М., Валиев А. М. Состояние и перспективы использования прецизионной штамповки в машиностроении	14
Даминов Ж.А., Деконов У.Ф., Аъзамов Қ.С. Шамол ҳудуди энергетик потенциалидан фойдаланишнинг ўзига хос ҳусусиятлари.....	21
Деконов У.Ф., Нажмиддинов И. Б., Рахимов А. М. Шамол агрегатининг барқарорлигини таъминлаш масаласи	26

АВТОМОБИЛ ВА ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИК МАШИНАЛАРИ

Тўхтақўзиев А., Имомқулов Қ.Б., Ортиков Н. Кўмилган анор тупларини тўлиқ очадиган курилма текислагичининг очилиш бурчагини тадқиқ этиш	33
Байбобоев Н.Г., Рембалович Г.К., Акбаров Ш.Б., Набиев Б.Ш. Обоснование технологической схемы сепарирующего рабочего органа картофелекопателей.....	38
Кенжабоев Ш.Ш., Нишонов Б. М. Ротацион юмшаткичнинг ўлчамларини назарий асослаш.....	45
Рустамов Р. М., Салохиддинов Н. С. Влияние размера клубня на движение его в подъёмном центробежно - сепарирующем прутковом элеваторе	53
Имомқулов Қ.Б., Қўчқоров С.К., Абдуназоров Э.Э. Анор тупларини кўмадиган машина тажриба нусхасининг дала синовлари натижалари	61
Турдалиев В., Асқаров Н., Мансуров М. Пиёз уруғи экиш учун пуштанинг геометрик параметрларини асослаш	66
Мухамедов Ж., Абдувахобов Д.А., Имомов М.Х., Исматуллаев Қ.Қ. Дала рельефига мосланувчан тишли боронанинг тишларини ишчи звенода жойлаштириш ва излари кенглигини аниқлаш.....	71
Нормирзаев А.Р., Атахонов Х.Б., Устабоев А.Р. Мультимодал ташишлар ҳақида тушунча	76
Имомқулов У.Б. Имомов М.Х., Мамарасулов Р.Б., Араббоев М. А. Сабзавот ва полиз экинлари уруғини экиш олдидан кимёвий дорилар билан ишлов бериш технологияси Солиев Х.М., Мехмоналиев И.И. Кенг қамровли қишлоқ хўжалик машиналарини агрегатланишини тадқиқ этиш услубияти.....	81
Гойипов У.Г., Байбобоев У.Н., Алихонов А.А., Мамадалиев А.М. Обоснование режима работы упругофирикционного сепаратора картофелекопателя КСТ-1,4	85
Акбаров Ш.Б., Бойбобоев У.Н., Набиев Б.Ш., Алихонов А.А. Экспериментларни математик режалаштириш усули билан эластик бармоқли дискнинг параметрларини мақбуллаштириш	89
	94

ТЕХНОЛОГИЯ

Солиев Р.Х., Бойдадаев М.Б., Холмирзаев Ж.З., Мунаввархонов З.Т. Химические реагенты и их влияние на регулирование сроков схватывания порошковых

композиционных материалов.....	103
Норов Н. Н., Худайназарова Ю. Ж., Нурматов К. К. Кам қаватли биноларнинг иссиқлик таъминоти тизимлари учун қуёш энергиясидан фойдаланишда хитой тажрибаси	110
Содиков Ф. Б., Мамаджанов З. Н. Технология поваренной соли пищевой чистоты из галитовых отходов калийного производства	116
Розикова Д. А., Собиров М. М., Бахриддинов Н. С. Термоконцентратни хлорид кислотали қайта ишлаб олинган хлорофосфоркислотали бўтқа ва мураккаб NP-ўғитларнинг реологик, физик-механик ва товар хоссалари	123

ҚИСҚА ХАБАРЛАР

Мамадалиев М.Х., Халилов М.М., Тухлиев Г. Конструкция машины для очистки пшеничных полей от стеблей хлопчатника	130
Мамадалиев М.Х., Халилов М.М., Мирзаев Ж.К. Газга мослаштирилган автомобил двигателлари таъминлаш тизими.....	132

МЕХАНИКА

Мухамедов Ж., Турдалиев В., Комилов С., Тешабоев Р. Структурный анализ цепной передачи с переменным межосевым расстоянием	9
Ганиев М. М., Панкратов Д. Л., Шибаков В. Г., Валиев А. М., Валиев А. М. Состояние и перспективы использования прецизионной штамповки в машиностроении	14
Даминов Ж.А., Декконов У.Г., Аззамов К.С. Свойственные особенности использование энергетического потенциала ветровой зоны.....	21
Декконов У.Г, Нажмиддинов И. Б., Рахимов А. М. Задача обеспечение стабильности ветрового агрегата	26

АВТОМОБИЛ И СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ МАШИНЫ

Тухтакузиев А., Имомкулов К.Б., Ортиков Н. Исследование угла раскрытия выравнивателя устройства для полного открытия закопанных кустов граната.....	33
Байбобоев Н.Г., Ремболович Г.К., Акбаров Ш.Б., Набиев Б.Ш. Обоснование технологической схемы сепарирующего рабочего органа картофелекопателей.....	38
Кенжабоев Ш.Ш., Нишонов Б. М. Теоретическое обоснование ротационного рыхлителя	45
Рустамов Р. М., Салохиддинов Н. С. Влияние размера клубня на движение его в подъёмном центробежно - сепарирующем прутковом элеваторе	53
Имомкулов К.Б., Кучкоров С.К., Абдуназоров Э.Э. Результаты полевых испытаний экспериментального образца машины для укрывки кустов граната.....	61
Турдалиев В., Аскаров Н., Мансуров М. Обоснование геометрических параметров грядки для посева семян лука.....	66
Мухамедов Ж., Абдувахобов Д.А., Имомов М.Х., Исматуллаев К.К. Размещение зубьев зубовой бороны, копирующей рельеф поля на рабочем звене и определение ширины их между следия.....	71
Нормирзаев А.Р., Атахонов Х.Б., Устабоев А.Р. Понятия о мультимодальной перевозке.....	76
Имомкулов У.Б., Имомов М.Х., Мамарасулов Р.Б., Араббоев М. А. Технология химической обработки семян овощей и дынь перед посевом.....	81
Солиев Х.М., Мехмоналиев И.И. Методология исследования агрегатирования широкозахватной сельскохозяйственной техники	85
Гойипов У.Г., Байбобоев У.Н., Алихонов А.А., Мамадалиев А.М. Обоснование режима работы упругофрикционного сепаратора картофелекопателя КСТ-1,4	89
Акбаров Ш.Б., Байбобоев У.Н., Набиев Б.Ш., Алихонов А.А. Нормализация параметров упругого пальцевого диска по математическому планированию экспериментов	94

ТЕХНОЛОГИЯ

Солиев Р.Х., Бойдадаев М.Б., Холмирзаев Ж.З., Мунаввархонов З.Т. Химические реагенты и их влияние на регулирование сроков схватывания порошковых композиционных материалов.....	103
Норов Н. Н., Худайназарова Ю. Ж., Нурматов К. К. Китайский опыт использования	110

солнечной энергии для систем теплоснабжения в малоэтажных зданиях.....	
Содиков Ф. Б., Мамаджанов З. Н. Технология поваренной соли пищевой чистоты из галитовых отходов калийного производства	116
Розикова Д. А., Собиров М. М., Бахриддинов Н. С. Реологические, физико-механические и товарные свойства пульпы хлорофосфорной кислоты и комплексных NP-удобрений, перерабатывающих термоконцентраты соляной кислотой.....	123

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

Мамадалиев М.Х., Халилов М.М., Тухлиев Г. Конструкция машины для очистки пшеничных полей от стеблей хлопчатника	130
Мамадалиев М.Х., Халилов М.М., Мирзаев Ж.К. Газо-адаптированная система питания автомобильного двигателя.....	132

MEXANIKA

Muxamedov J., Turdaliyev V., Komilov S., Teshaboyev R. Structural Analysis of Variable Distance Chain Drive	9
Ganiev M.M., Pankratov D.L., Shibakov V.G., Valiev A.M., Valiev A.M. The state and prospects of the use of a precision metal stamping in mechanical engineering	14
Daminov Zh.A., Dekhkonov U.G., Azamov K.S. Inherent features of utilizing of the energetic potential of the wind zone.	21
Dekhkonov U.G., Nazhmiddinov I.B., Rakhimov A.M. The issue of ensuring the stability of the wind aggregate	26

AUTOMOBILE AND AGRICULTURAL MACHINERY

Tukhtakuziev A., Imomkulov K.B., Ortikov N. Study of the angle of opening of the leveling device for complete opening of buried pomegranate bushes	33
Bayboboev N.G., Rembalovich G.K., Akbarov Sh.B., Nabiev B.Sh. Of the choice of the constructive-technological scheme of the separating working body of the potato breadboard	38
Kenzhaboev Sh.Sh., Nishonov B.M. Theoretical basis of rotary ripper	45
Rustamov R.M., Salokhiddinov N.S. The effect of tuber size on its movement in lifting centrifugal separating bar elevator	53
Imomkulov K.B., Kuchkorov S.K., Abdunazarov E.E. Results of field tests of an experimental model of a machine for hiding pomegranate bushes	61
Turdaliev V., Askarov N., Mansurov M. Justification of the geometric parameters of the beds for sowing onion seeds	66
Mukhamedov Zh., Abduvahobov D.A., Imomov M.Kh., Ismatullaev K.K. Placing the teeth of the tooth harrow copying the field relief on the working link and determining the width of their between track.....	71
Normirzaev A.R., Atakhonov Kh.B., Ustaboev A.R. Concepts of multimodal transportation	76
Imomkulov U.B., Imomov M.Kh., Mamarasulov R.B., Arabboev M.A. The technology of chemical treatment of seeds of vegetables and melons before sowing	81
Soliev Kh.M., Mehmonaliev I.I. Methodology of the study agregatirovaniya shirokozahvatnoy farm machinery	85
Goyipov U.G., Bayboboev U.N., Alikhonov A.A., Mamadaliev A.M. Determination of the operating mode of the elastic frictional potato separator KST-1.4.....	89
Akbarov Sh.B., Boyboboev U.N., Nabiev B.Sh., Alixonov A.A. Normalising of elastic finger disk parameters by mathematical planning of experiments	94

TECHNOLOGY

Soliev R.X., Boydadaev M.B., Xolmirzaev J.Z., Munavvarxonov Z.T. Chemical reagents and their influence on the regulation of the setting time of powder composite materials.....	103
Norov N.N., Khudainazarova Yu. Zh., Nurmatov K.K. Chinese experience in using solar energy for heat supply systems in low-rise buildings	110
Soddikov F.B., Mamadzhanov Z.N. Technology of food grade salt from halite wastes of potash production.....	116

Rozikova D.A., Sobirov M.M., Bakhridinov N.S. Rheological, physicomechanical and commercial properties of chlorophosphoric acid pulp and complex NP-fertilizers processing thermoconcentrate with hydrochloric acid	123
---	-----

SHORT COMMUNICATIONS

Mamadaliev M.Kh., Khalilov M.M., Tukhliev G. Construction machine for cleaning wheat fields from cotton stalks	130
Mamadaliev M.Kh., Khalilov M.M., Mirzaev Zh.K. Gaz-tailored power system of a car engine.....	132

УДК 621.01

ЎҚЛАРАРО МАСОФАСИ ЎЗГАРУВЧАН ЗАНЖИРЛИ УЗАТМАНИНГ СТРУКТУРАВИЙ ТАҲЛИЛИ

Мухамедов Ж., Турдалиев В., Комилов С., Тешабоев Р.

АННОТАЦИЯ. Мақолада ўқлараро масофаси ўзгарувчан занжирли узатманинг конструкциясини ишлаб чиқиш бўйича тадқиқотлар натижалари келтирилган. Тадқиқотларнинг таҳлили асосида эгилувчан бўғинли механизмларни қўзғалувчанлик даражасини аниқлашнинг бир нечта варианatlари кўриб чиқилган. Шу билан бирга, ўқлараро масофаси ўзгарувчан занжирли узатманинг структуравий таҳлили келтирилган.

АННОТАЦИЯ. В статье приведены результаты исследования разработки конструкций цепной передачи с переменными межосевыми расстояниями. На основе анализа исследования рассмотрены несколько вариантов определения степени подвижности механизмов с гибкими звеньями. А также, приводятся результаты структурного анализа цепной передачи с переменным межосевым расстоянием.

ANNOTATION. The article presents the results of a study on the development of chain drive structures with variable center distances. Based on the analysis of the study, several options were considered for determining the degree of mobility of mechanisms with flexible links. And also, the results of the structural analysis of chain transmission with variable center distances are given.

Калит сўзлар. Механизм, структура, анализ, занжирли узатма, эгилувчан бўғин, ўқлараро масофа, формула, қўзғалувчанлик даражаси.

Ключевые слова. Механизм, структура, анализ, цепная передача, гибкий звено, межосевая расстояния, формула, степень подвижности.

Keywords. Mechanism, structure, analysis, chain transmission, flexible link, center distance, formula, degree of mobility.

Бир қатор тадқиқотчиларнинг фикрига кўра, механизмларнинг тузилиши ва классификацияси уларнинг таҳлил ва синтез қилиш муаммоларини ҳал этувчи асосий омилдир [1]. Механизмларнинг тузилиши ва классификацияси П.Л.Чебышев, И.О.Сомов, Г.Х.Гоҳман, Л.В.Ассур, А.П.Малышев, В.В.Добровольский, И.И.Артоболевский ва бошқаларнинг ишларида акс этган [2].

Тавсия этилган занжирли узатмани структуравий таҳлил этишдан аввал, кинематик боғланишлар ҳақида қўйидаги маълумотларни келтириш мақсадга мувофиқдир. Яъни механизмлардаги эгилувчан бўғинларга ип, сим, тасма, трос ва занжирларни киритилади.

[3] да келтирилишича, эгилувчан бўғинли механизмларни структуравий таҳлил этишда қўйидаги шартларни киритиш мумкин:

- 1) эгилувчан бўғин – абсолют қайишқоқ ва чўзилмайдиган (идеал эгилувчан бўғин);
- 2) эгилувчан бўғин таранг ва шкивдан ёки юлдузчадан ташқари ҳолатда тўғри чизиқли шаклда бўлади;
- 3) эгилувчан бўғин шкив ёки юлдузчада сирпанмайди, сирпаниш эгилувчан бўғинни шкив ёки юлдузча билан боғланишида ишқаланиш орқали амалга оширилиши мумкин;
- 4) эгилувчан бўғиннинг қўндаланг кесим юзаси бўйлама кесим юзасидан шундай кичикки, уни инобатга олмаса ҳам бўлади.

Муаллиф қўйидагича хulosса қилган, яъни кинематик боғланишларда эгилувчан бўғин билан қаттиқ жисм айланма бешинчи синф кинематик жуфтлик ҳосил қиласи.

Маълумки, текис механизмларнинг қўзғалувчанлик даражаси Чебышев формуласи ёрдамида аниқланади ва у қўйидагича

$$W=3n-2P_5-P_4, \quad (1)$$

бунда, n - механизм таркибидаги қўзғалувчан бўғинлар сони; P_5 - механизм таркибидаги бешинчи синф кинематик жуфтликлар сони; P_4 - механизм таркибидаги тўртинчи синф кинематик жуфтликлар сони.

Лекин эгилувчан бўғинли механизмларнинг қўзғалувчанлик даражасини Чебышев формуласи ёрдамида аниқлашда, уларнинг таркибидаги кинематик жуфтликлар ва қўзғалувчан бўғинлар сонини аниқлашда мураккаблик туғилади. Шу сабабли, қатор тадқиқотчилар томонидан эгилувчан бўғинли механизмларнинг қўзғалувчанлик даражасини аниқлаш бўйича бир неча усувлар таклиф этилган.

Ф.Н.Куровский эгилувчан бўғинли механизмларнинг қўзғалувчанлик даражасини аниқлаш учун қўйидаги формулани таклиф этган [3]

$$W=3(N_1+N_2+N_3)-2P, \quad (2)$$

бунда N_1 -шкивлар сони; N_2 -эгилувчан бўғинлар сони; N_3 -стерженли бўғинлар сони; P -барча кинематик жуфтликлар сони.

А.Джураев ва Ш.Кенжабоевлар эгилувчан бўғинли кулисали механизмларни структуравий таҳлил этиш жараёнида Ф.Н.Куровский формуласига қўйидагича ўзгартириш керак эканлигини таклиф этишган [3], яъни

$$W=3(N_1+N_2+N_3+N_4)-2P, \quad (3)$$

бунда N_4 -инобатга олинмаган бошқа қўзғалувчан бўғинлар сони.

[2] да таъкидланишича, узунлиги ўзгарувчан бўғинли механизмларни структуравий таҳлил қилиш Ассур гурухидан иборат бўлган оддий механизмларни структуравий таҳлилидан фарқ қиласи. Ўтказилган тадқиқотлар натижасида узунлиги ўзгарувчан бўғинли текис механизмлар учун қўйидаги тузилиш формуласи таклиф этилган

$$W=3n-2p_1-p_2+q+n_{no}, \quad (4)$$

бунда n -механизм таркибидаги қўзғалувчан бўғинлар сони; p_1 -механизм таркибидаги битта қўзғалувчанликка эга бўлган кинематик жуфтликлар сони; p_2 -механизм таркибидаги иккита қўзғалувчанликка эга бўлган кинематик жуфтликлар сони; q -ортиқча боғланишлар сони; n_{no} -механизм таркибидаги узунлиги ўзгарувчан бўғинлар сони.

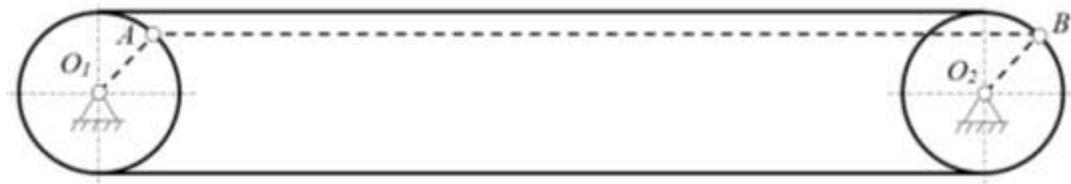
Ушбу таклиф этилган формулани қўйидаги шартлар билан қабул қилиш керак:

1) узунлиги ўзгарувчан бўғинлар бир вақтнинг ўзида қўзғалувчан бўғинлар ҳамdir;

2) узунлиги ўзгарувчан бўғинлар ажralмайдиган бир бутун деб қабул қилингандиги сабабли, ушбу формулада улар ҳосил қилган илгариланма кинематик жуфтликлар инобатга олинмайди.

[3] да келтирилишича, А.П.Малишев эгилувчан бўғинли механизмларни структуравий таҳлил этишда жуда содда ечимни таклиф этган. Унинг таклифига кўра, агар 1-расмда келтирилган механизмда эгилувчан бўғин чўзилмаса ҳамда A ва B нуқталар орасидаги масофа ўзгармаса, у ҳолда элилувчан бўғинни шатун билан шкiv ёки юлдузчани кривошип билан алмаштириб механизмнинг қўзғалувчанлик даражасини аниқлаш мумкин. Бунда қўзғалувчан бўғинлар сони $n=3$ (O_1A ва O_2B -кривошип, AB -шатун) ва $P_5=4$ (O_1 , A , B ва O_2 -нуқталарда) ва $P_4=0$. 1-расмда келтирилган механизмнинг қўзғалувчанлик даражасини Чебышев формуласи ёрдамида хисоблаймиз

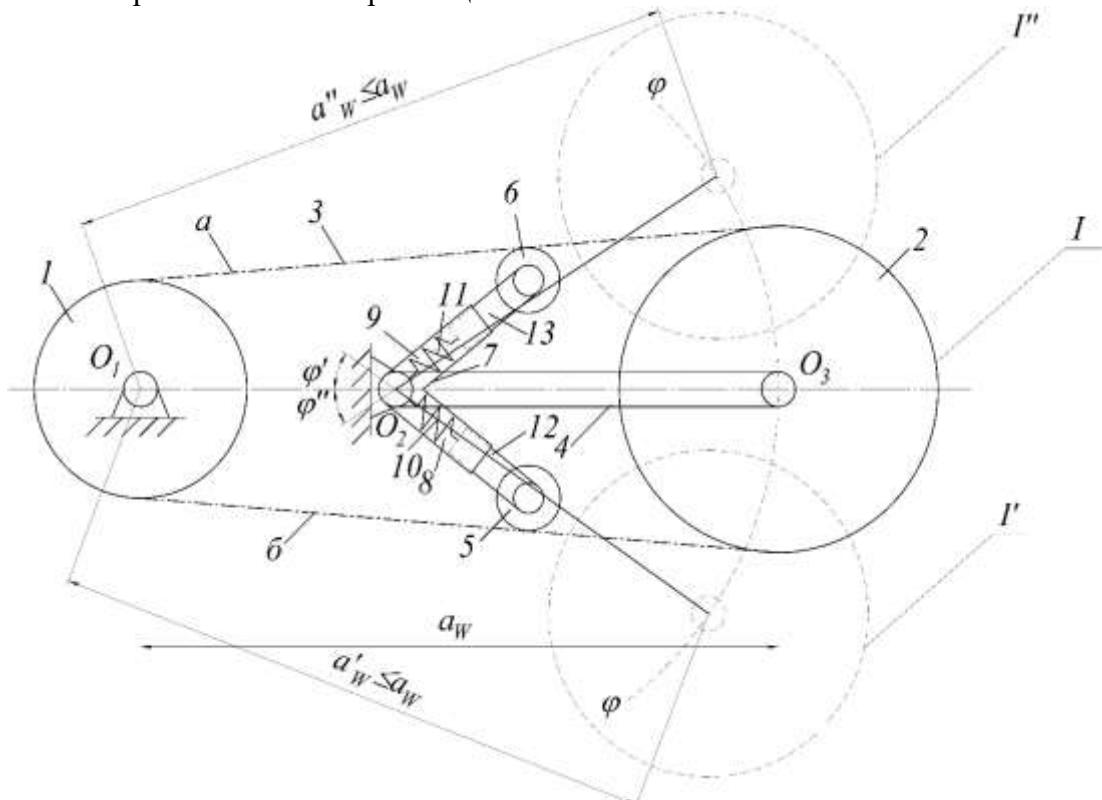
$$W=3\cdot3-2\cdot4-0=9-8=1.$$



1-расм. Эгилувчан бүғинли механизм

Демак, ушбу механизм битта қўзғалувчанлик даражасига эга ва битта етакчи бўғин мавжуд.

Юқорида келтирилган тавсиялар асосида таклиф этилаётган ўқлараро масофаси ўзгарувчан занжирли узатмани структуравий таҳлил этамиз. Ушбу занжирли узатма қўйидагилардан иборат (2-расм). Етакчи 1 ва етакланувчи юлдузчалар 2, занжир 3, етакланувчи юлдузча 2 маҳкамланган қўзғалувчан ричаг 4, тарангловчи юлдузчалар 5 ва 6 маҳкамланган икки елкали таркибли ричаг 7. Бунда ричаг 4 корпусга O_2 нуқтада шарнирли маҳкамланган бўлса, етакланувчи юлдузча 2 эса ричаг 4 га O_3 нуқтада шарнирли маҳкамланган бўлса, таркибли ричаг 7 ҳам ўз навбатида ричаг 4 га қўзғалмас маҳкамланган. Иш жарёнида етакчи юлдузча 1 ва етакланувчи юлдузча 2 ларнинг ўқлари орасида масафа ўзгарганда занжир 3 нинг таранглигини автоматик таъминлаши учун икки елкали ричаг 7 таркибли қилиб тайёрланган. Икки елкали таркибли ричаг 7 нинг икки елкаси 8 ва 9 лар ичи бўш цилиндрисимон кўринишида бўлиб, уларнинг ичига пружина 10 ва 11 ларнинг бир учи икки елкали таркибли ричаг 7 нинг асосига, иккинчи учи эса тарангловчи юлдузча 5 ва 6 ларга маҳкамланган ричаг 12 ва 13 ларга маҳкамланган.



2-расм. Ўқлараро масофаси ўзгарувчан занжирли узатма

Занжирли узатма қүйидаги тартибда ишлайди [4]. Айланма ҳаракат етакчи юлдузча 1 дан етакланувчи юлдузча 2 га занжир 3 орқали узатилади. Иш жараёнида етакланувчи юлдузча 2 үз ҳолати I ни φ - φ эгри чизиқли траектория бўйича ўзгартириб I' ҳолатга ўтганда, ричаг 4 билан биргалиқда φ' бурилади ва автоматик равишида ўқлараро масофа a_w ўзгариб, a'_w бўлади. Бунда, a_w ўқлараро масофанинг энг катта қиймати бўлиб, ўзгарувчан ўқлараро масофаларнинг боғлиқликлари қўйидагича, яъни $a_w \leq a'_w$ ёки $a_w \leq a''_w$. Ўқлараро масофа a_w дан a'_w га ўзгарганда, занжир 3 нинг етакланувчи тармоғи b қисқариб, етакчи тармоғи a узаяди. Бу ҳолатда, таркибли ричаг 7 ҳам ричаг 4 билан биргалиқда бурилади. Шунда, таркибли ричаг 7 нинг цилиндровимон елкаси 8 ичида пружина 10 сиқилади ва ричаг 12 цилиндровимон елкаси 8 ичида тортилади. Занжирнинг етакланувчи тармоғи b нинг таранглигини таъминловчи таранглаш юлдузчаси 5 ҳам ричаг 12 билан бирга орқага қайтади. Чунки, ричаг 12 нинг бир учি пружина 10 га маҳкамланган ва у цилиндровимон елка 8 ичида илгариланма-қайтма ҳаракат қиласи. Ричаг 12 нинг иккинчи учига эса шарнир ёрдамида тарангловчи юлдузча 5 маҳкамланган. Иккинчи томондан таркибли ричаг 7 нинг цилиндровимон елкаси 9 даги пружина 11 чўзилади ва ричаг 13 цилиндровимон елкаси 9 ичида ташқи томонга илгариланма ҳаракат қиласи. Занжирнинг етакчи тармоғи a нинг таранглигини таъминловчи таранглаш юлдузчаси 6 ҳам ричаг 12 билан бирга олдинга ҳаракат қиласи ва занжир 3 нинг таранглигини автоматик равишида таъминлайди. Чунки, ричаг 13 нинг бир учи пружина 11 га маҳкамланган ва у цилиндровимон елка 9 ичида илгариланма-қайтма ҳаракат қиласи. Ричаг 13 нинг иккинчи учига эса шарнир ёрдамида тарангловчи юлдузча 6 маҳкамланган.

Агар иш жараёнида етакланувчи юлдузча 2 үз ҳолати I ни ўзгартириб φ - φ эгри чизиқли траектория бўйича I'' ҳолатга ўтганда, ричаг 4 билан биргалиқда φ'' бурилади ва автоматик равишида ўқлараро масофа a_w ўзгариб, a''_w бўлади. Ўқлараро масофа a_w дан a''_w га ўзгарганда, занжир 3 нинг етакчи тармоғи a қисқариб, етакланувчи тармоғи b узаяди. Бу ҳолатда, таркибли ричаг 7 ҳам ричаг 4 билан биргалиқда бурилади. Шунда, таркибли ричаг 7 нинг цилиндровимон елкаси 9 ичида пружина 11 сиқилади ва ричаг 13 цилиндровимон елкаси 9 ичида тортилади. Занжирнинг етакчи тармоғи a нинг таранглигини таъминловчи таранглаш юлдузчаси 6 ҳам ричаг 13 билан бирга орқага қайтади. Иккинчи томондан таркибли ричаг 7 нинг цилиндровимон елкаси 8 даги пружина 10 чўзилади ва ричаг 12 цилиндровимон елкаси 8 ичида ташқи томонга илгариланма ҳаракат қиласи. Занжирнинг етакланувчи тамоғи b нинг таранглигини таъминловчи таранглаш юлдузчаси 6 ҳам ричаг 12 билан бирга олдинга ҳаракат қиласи ва занжир 3 нинг таранглигини автоматик равишида таъминлайди. Ушбу конструкция узатманинг ишлаш муддатини узайтиради, ўқлараро масофасини ўзгаришини ва занжир таранглигини автоматик равишида таъминлайди.

2-расмда келтирилган занжирли узатманинг қўзгалувчанлик даражасини (2) ифодадан фойдаланиб аниқлаймиз. Бунда, N_1 юлдузчалар сони 4 та (1, 2, 5 ва 6-бўғинлар), N_2 эгилувчан бўғинлар сони 1 та (3-бўғин), N_3 стерженлар сони 3 та (4, 13 ва 14-бўғинлар) ва P кинематик жуфтликлар сони 11 та (O_1, O_2, O_3 таянчларда, 1-3, 3-6, 6-14, 14-4, 13-4, 13-5, 5-3, 3-2). Юқоридаги аниқланган қийматлар орқали (2) ифодани сонли ечимини амалга оширамиз

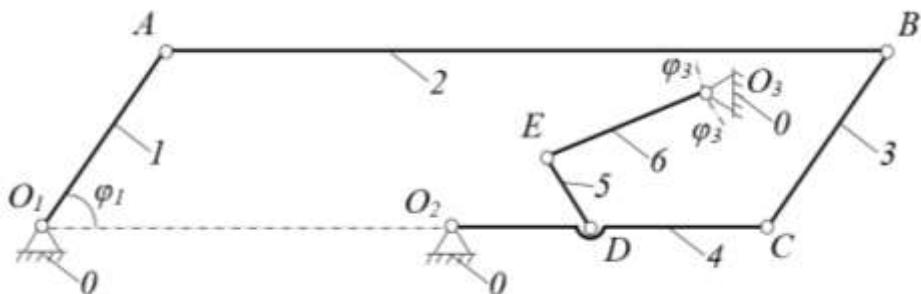
$$W = 3 \cdot (4 + 1 + 3) - 2 \cdot 11 = 24 - 22 = 2.$$

Демак, ушбу занжирли узатма иккита қўзгалувчанлик даражасига эга экан.

Текис механизмларни структуравий ва кинематик жиҳатдан тадқиқ этишда кўп ҳолларда, олий кинематик жуфтликларни айланма ва илгариланма қўйи бешинчи синф кинематик жуфтликларга алмаштириш қулайдир. Бундай алмаштиришда қўйидаги

шартлар бажарилиши лозим, яъни механизм аввалги қўзгалувчанлик даражасини ва барча бўғинлар ўзларининг нисбий ҳаракатларини сақлаб қолиши [5].

Тавсия этилаётган занжирли узатмада етакчи бўғин (юлдузча) айланма ҳаракатни етакланувчи бўғин (юлдузча)га узатади, шу билан бирга технологик жараёнга боғлиқ равишда ўқлараро масофани ўзгаришига мос равища етакланувчи бўғин (юлдузча) айланма ҳаракат билан бир вақтда $\varphi_2-\varphi_2$ траектория бўйлаб тебранма ҳаракатни ҳам амалга ошириши мумкин. Бунда эгилувчан бўғин (занжир)нинг тармоқлари мос равища узунликларини ўзгартиради. Бу эса, ўз-ўзидан занжир тармоқларининг салқилигини ортиши ёки камайишига олиб келади. Юқоридагиларни инобатга олиб, ўқлараро масофаси ўзгарувчан занжирли узатмани структуравий таҳлил этиш учун унга эквивалент бўлган етти бўғинли ричагли механизмга алмаштирамиз (3- расм).



3-расм. Эквивалент етти бўғинли ричагли механизм

Чебышев формуласидан фойдаланиб 3-расмда келтирилган эквивалент етти бўғинли ричагли механизмининг қўзгалувчанлик даражасини аниқлаймиз. Бунда, механизм таркибидаги қўзгалувчи бўғинлар сони $n=6$ (1, 3-кривошип, 2, 5-шатун, 4, 6-коромисло), бешинчи синф кинематик жуфтликлар сони $P_5=8$ (0-1, 1-2, 2-3, 3-4, 4-0, 4-5, 5-6, 6-0) ва тўртинчи синф кинематик жуфтликлар сони $P_4=0$.

$$W=3\cdot6-2\cdot8-0=18-16=2.$$

Тадқиқотлар натижасидан кўринадики, эквивалент механизмнинг қўзгалувчанлик даражаси ҳам иккига teng экан. Демак, ушбу механизмни кинематик ва динамик жиҳатдан тадқиқ этишда, албатта иккита умумлашган координата орқали текшириш лозим.

АДАБИЁТЛАР

1. Т.О.Невенчанная, О.А.Хохлова. Структурно-конструктивные особенности кинематических цепей механизмов переменной структуры // Вестник АГТУ, 2015. - №2 (25). – С. 104-111.
2. З.С.Каркуашвили. Анализ и синтез рычажных механизмов с переменной длиной входного звена // Диссертация канд. техн. наук. –Москва, 1999. – 114 с.
3. А.Джураев, Ш.Кенжабоев. Разработка конструктивных схем и научные основы анализа и синтеза рычажных механизмов с упругими элементами и гибкими звеньями приводов технологических машин // Монография: Наманганд, 2019. – 268 с.
4. С.Комилов, В.Турдалиев, А.Косимов. Разработка новой конструкции цепной передачи с переменными межосевыми расстояниями // Молодёжь и XXI век – 2021: Материалы XI Международной молодежной научной конференции. – Курск, 2021. – С. 87-90.
5. И.И.Артоболевский. Теория механизмов и машин. – М.: Наука. – 1988. – 640 с.

УДК: 621.77.

СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРЕЦИЗИОННОЙ ШТАМПОВКИ В МАШИНОСТРОЕНИИ

Ганиев М. М., Панкратов Д. Л., Шибаков В. Г., Валиев А. М., Валиев А. М.

АННОТАЦИЯ. На основе системного подхода обеспечения точности размеров поковок разработана матрица значимости параметров системы «материал-заготовка-оборудование-технологический процесс-инструмент-персонал-среда» на основе экспертных оценок и выявлены наиболее значимые параметры технологического процесса влияющие на точность. Методом имитационного моделирования установлена зависимость усилия штамповки от размеров исходной заготовки. Предложено решение для повышения точности калиброванных поковок.

ABSTRACT. Based on the system approach to ensuring the accuracy of forgings, a matrix of the significance of the parameters of the system "material-workpiece-equipment-process-tool-personnel-environment" was developed based on expert assessments and the most significant parameters of the technological process that affect accuracy were identified. Using the simulation method, the dependence of the stamping force on the size of the initial blank is established. A solution for improving the accuracy of calibrated forgings is proposed.

Ключевое слово. Калибровка, горячая штамповка, прецизионная штамповка, исключение механической обработки.

Keywords: calibration, hot forging, precision forgings, machining exception.

Современные тенденции развития машиностроения направлены на увеличение эффективности процессов изготовления деталей машин и механизмов. Одним из способов повышения ресурсоэффективности является полное или частичное исключение окончательной механической обработки за счет применения прецизионной штамповки. По сравнению с механической обработкой указанный вид штамповки позволяет обеспечить экономию металла, энергии, трудозатрат, а также аналогичную точность размеров и существенное повышение эксплуатационных свойств изделия.

Целью исследования описанного в данной статье является установление параметров оказывающих наибольшее влияние на точность поковок и подтверждение полученных данных при помощи имитационного моделирования в программе Qform.

В соответствии с [1, 2, 3] при такого рода анализе целесообразно применение системного подхода, когда объемная штамповка рассматривается как человеко-машинная система. Основными элементами этой системы являются: М - обрабатываемый материал; З – мерная заготовка (полуфабрикат) полученная из обрабатываемого материала; О – оборудование на котором осуществляется формообразование поковки; Т – последовательность и режимы технологических воздействий на заготовку до, в течении и после её формообразования (технологический процесс - ТП); И – инструмент, необходимый для реализации ТП; С – окружающая среда; П – производственный персонал, проектирующий и реализующий техпроцесс в производственных условиях. Элементы системы {М, З, О, Т, И, П, С} содержат подмножества состоящие из дискретных или последовательных значений из некоторого допустимого диапазона их значений. Например, элемент М может быть представлен как $M \in \{m_1\}, \{m_2\}, \dots, \{m_n\}$, где $\{m_1\}$ – подмножество, характеризующее химический состав, $\{m_2\}$ – подмножество характеризующее механические, технологические и другие свойства обрабатываемого материала и т.д. Аналогично могут быть представлены остальные элементы системы

{M,3,O,T,I,P,C}.

Применительно к выбору рациональных параметров прецизионной штамповки, обеспечивающих требуемую точность размеров поковки с учетом предлагаемого подхода и метода экспертных оценок разработана матрица значимости параметров системы {M,3,O,T,I,P,C} (табл. 1).

Таблица 1
Матрица значимости параметров системы {M,3,O,T,I,P,C} с точки зрения получаемой точности

Параметр системы МЗОТИПС	ХОШ	ТОШ (0,37-0,5T плав.)	ПГОШ (0,5-0,7T плав.)	ГОШ
Материал				
Химический состав материала	+▲5	+▲4	-	-
Механические свойства материала (твердость, прочность)	+▲5	+▲4	+▲2	-
Усадка при остывании	-	+○3	+○4	+○5
Заготовка				
Объем исходной заготовки	+▲5	+▲5	+▲4	+▲4
Оборудование				
Жесткость пресса	+○5	+○5	+○5	+○5
Усилие пресса	+▲4	+▲4	+▲4	+▲4
Технологический процесс				
Нагрев				
Вариабельность температуры нагрева перед штамповкой	-	+ ▲•4	+ ▲•4	+ ▲•4
Изменение температуры заготовки в процессе штамповки	-	+○3	+○3	+○3
Окалинообразование (скорость нагрева, угар, окисление в процессе)	-	-	+○2	+○2
Штамповка				
Технологические переходы	+▲4	+▲3	+▲3	+▲3
Параметр системы МЗОТИПС	ХОШ	ТОШ (0,37-0,5T плав.)	ПГОШ (0,5-0,7T плав.)	ГОШ
Закрытая или открытая штамповка	+▲2	+▲2	+▲2	+▲2
Смазка (тип)	+▲3	+▲3	+▲3	+▲3
Штамповочные уклоны и радиусы	+▲2	+▲2	+▲2	+▲2
Толщина облоя	+▲Δ1	+▲Δ1	+▲Δ1	+▲Δ1
Расположение разъема и перемычки	+▲1	+▲1	+▲1	+▲1
Инструмент				
Упругие деформации штампа	+▲5	+▲4	+▲4	+▲3
Расширение штампов в результате нагрева в процессе работы	+○3	+○3	+○4	+○4

<u>Шероховатость поверхности</u>					
Точность изготовления штампа (в зависимости от способа изготовления)		+▲5	+▲4	+▲3	+▲3
Температурный режим работы (охлаждение от смазки, нагрев перед штамповкой)	-		+Δ3	+Δ4	+Δ4
<u>Персонал</u>					
Укладка полуфабриката перед штамповкой		+▲Δ2	+▲ Δ2	+▲ Δ2	+▲Δ2
Смазывание штампов (нанесение смазки)		+Δ3	+Δ3	+Δ3	+Δ3
Параметр системы МЗОТИПС	XOШ	TOШ (0,37-0,5T плав.)	PГОШ (0,5-0,7T плав.)	GOШ	
<u>Среда</u>					
Температура окружающей среды		+○3	+○3	+○3	+○3
то го	▲	44	43	35	32
	Δ	5	9	14	14
	○	11	17	21	22
	●	-	4	4	4

Эксперты, исходя из возможности управления параметрами, подразделили их на:

▲ – управляемые превентивно (на этапе проектирования технологии); Δ - управляемые настройкой; ● – управляемые адаптивно; ○ - не управляемые. Для ранжирования использованы показатели целевой важности факторов технологического процесса: 1-не важно; 2-маловажно; 3-недостаточно важно; 4-важно; 5-очень важно.

В качестве экспертов выбраны инженеры-технологи Кузнецкого завода ПАО КАМАЗ имеющие опыт проектирования технологических процессов объемной штамповки и соответствующей инструментальной оснастки не менее 15 лет. Оценка значимости параметров проводилась экспертами с учетом результатов работ [4, 5]. При этом сопоставлялись различные виды объемной штамповки: XOШ – холодная объемная штамповка; TOШ – теплая объемная штамповка; PГОШ – полугорячая объемная штамповка; GOШ – горячая объемная штамповка.

Элементы системы МЗОТИПС и структура параметров элементов представлена на рис. 1.

Из проведенного анализа способов штамповки следует, что с переходом от XOШ к GOШ увеличивается вес неуправляемых факторов и факторов, управляемых настройкой. При этом вес факторов, управляемых превентивно, при переходе от XOШ к GOШ уменьшается.

При XOШ выше точность изготавливаемой поковки и меньше доля неуправляемых факторов. Большинство параметров управляется превентивно на этапе проектирования технологического процесса и соответственно минимален вес факторов, управляемых настройкой.

С применением приведенного подхода был проведен анализ технологических возможностей управления точностью поковок.

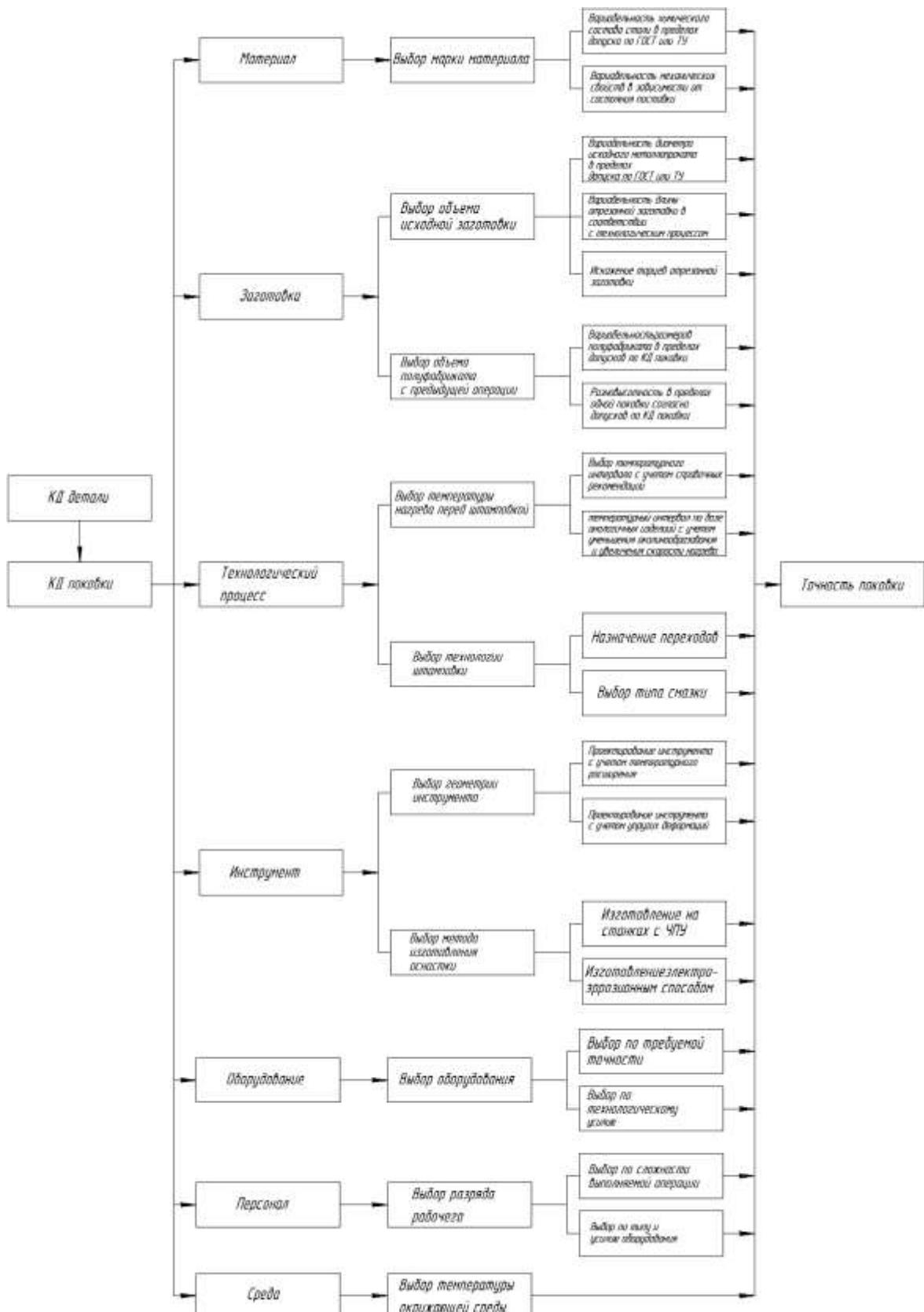


Рис.1. Элементы системы МЗОТИПС и структура параметров элементов

В качестве детали-представителя выбрана поковка корпуса регулировочного рычага для грузового автомобиля (рис.1). Типовая технология изготовления поковки корпуса регулировочного рычага включает в себя следующие операции: отрезка заготовки сталь 35 на прессе-ножницах, индукционный нагрев перед штамповкой до 1100-1170°C, вальцовка на ковочных вальцах, штамповка за 2 перехода на КГШП, обрезка облоя и прошивка отверстия. Вариабельность размеров полуфабриката после ГОШ находится в пределах допуска на штамповку, соответствующего ГОСТ 7505-89. Получение в готовой детали рабочих поверхностей с размерами 11,8±0,35мм и 32±0,35мм. осуществляется механической обработкой. Для обеспечения повышенной точности и чистоты рабочих поверхностей предлагается использовать два этапа формообразования: горячая объемная штамповка и калибровка в окончательный размер с исключением последующей механической обработки (рис.2).

Как показал анализ проведенный экспертами, значительное влияние на окончательную точность геометрии изделия, получаемого прецизионной штамповкой, оказывает постоянство значения закрытой высоты пресса. Вариабельность факторов технологического процесса влечет за собой изменение величины силы деформирования. К примеру, по результатам моделирования процесса горячей объемной штамповки поковки-представителя в программном комплексе Qform для различных значений объема исходной заготовки показало, что различие силы деформирования достигает порядка 12% (1).

$$P_{V \max} = 1.12 P_{V \min} \quad (1)$$

где $P_{V \max}$ - сила деформирования заготовки максимально возможного в пределах допуска объема; $P_{V \min}$ - сила деформирования заготовки минимально возможного в пределах допуска объема.

При проектировании технологии штамповки, оборудования подбираются исходя из условий достаточности силы деформирования [6], т.е. превентивно.

Управление параметрами, имеющими наибольший вес согласно матрице значимости (табл.1), на операции калибровка позволит обеспечить точность размеров изделия, соизмеримую значениям, получаемым при механической обработке. Характерной особенностью холодной калибровки является лучшее качество калиброванной поверхности по сравнению с горячей калибровкой.

Для холодной калибровки наиболее весомыми параметрами с точки зрения получаемой точности являются: химический состав и механические свойства материала, объем исходной заготовки (полуфабриката после ГОШ), жесткость пресса, упругие деформации штампа, точность изготовления оснастки. Вариабельность перечисленных факторов оказывает непосредственное влияние на силу деформирования и, следовательно, на точность поковки после холодной калибровки. Зависимость упругой деформации системы «Пресс-штамп» от силы деформирования представлена в работе [7].

Причем все перечисленные факторы, кроме объема исходной заготовки, предполагают превентивное управление на этапе проектирования технологии. Объем исходной заготовки при холодной калибровке зависит от точности получаемой при горячей объемной штамповки и предполагает значительную вариабельность.

Для установления зависимости изменения силы калибровки от высоты заготовки, подаваемой на калибровку, было проведено имитационное моделирование процесса холодной калибровки поковки-представителя в программе Qform (рис. 2).

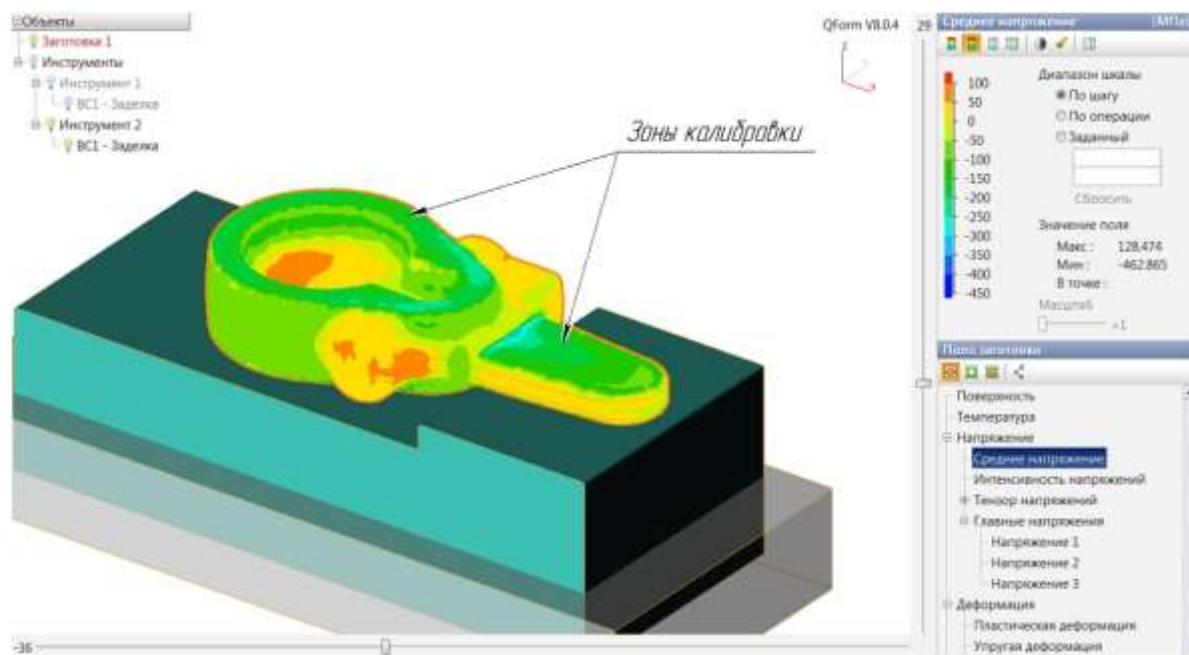


Рис. 2. Результаты моделирования холодной калибровки

Влияние высоты полуфабриката на усилие калибровки приведено на рис. 3. Установлено, что изменение высоты исходной заготовки в пределах допуска на горячештампованый полуфабрикат, вызывает изменение силы деформирования более чем на 12%.

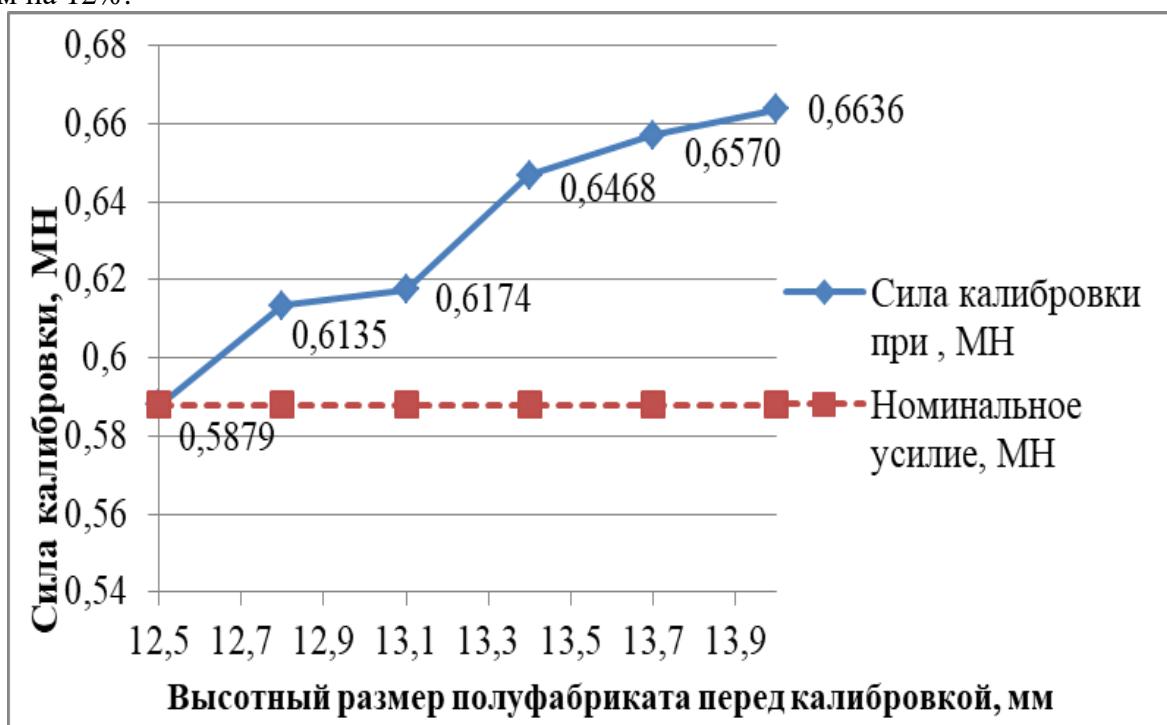


Рис. 3. График зависимости силы калибровки от высоты полуфабриката перед калибровкой

Изменение силы деформирования вызывает изменение закрытой высоты в процессе калибровки. Для снижения влияния вариабельности факторов технологического процесса на точность получаемого изделия предлагается в процессе калибровки вести адаптивное управление закрытой высотой штампа. Данный вид управления предпочтительно реализовывать на гидравлическом прессе.

В качестве метода, обеспечивающего получение рабочих поверхностей детали без применения механической обработки, выбрана схема технологического процесса, состоящая из горячей объемной штамповки и последующей холодной калибровки поковки.

Имитационным моделированием установлено, что возрастание высоты горячештампованного полуфабриката подаваемого на холодную калибровку ведет к росту зоны и величины сжимающих напряжений на поковке и росту силы деформирования в процессе калибровки, что в свою очередь вызывает изменение упругих отжатий системы «Пресс-штамп» и ухудшение точности поковок.

Снижение влияния вариабельности параметров элементов системы МЗОТИПС и повышение точности получаемых размеров детали после калибровки возможно путем применения гидравлического пресса оснащенного датчиком закрытой высоты.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кашапова Л.Р. Обеспечение качества деталей сложной формы на этапе проектирования технологического процесса листовой штамповки/ Кашапова Л.Р., Шибаков В.Г., Панкратов Д.Л, Виноградов А.И. // Проблемы машиностроения и надежности машин, М.: "Наука".-№1.-2016.-С.81-86
2. Кашапова Л.Р. Автоматизированная оценка надежности технологического процесса листовой штамповки / Кашапова Л.Р., Шибаков В.Г., Панкратов Д.Л, Виноградов А.И. // Вестник машиностроения, М.: «Машиностроение». - №4.-2016.-С.56-59
3. Kashapova L.R. Providing the quality of shaped machine elements at the design phase of the sheet stamping technological process/ Kashapova L.R., Pankratov D.L., Shibakov V.G., Vinogradov A.L.
4. Антонюк Ф.И. Анализ и обеспечение высокой точности холодной объемной штамповки на прессах научно обоснованным выбором жесткости элементов технологической системы: Автореферат на соискание ученой степени доктора технических наук. – Москва, 2004. – 36 с.
5. Крук А.Т. Разработка научно обоснованных технических решений по повышению точности поковок, создание на их основе и промышленное внедрение тяжелых кривошипных горячештамповочных прессов: Автореферат на соискание ученой степени доктора технических наук. – Воронеж, 2006. – 36 с.
6. Семенов Е.И. Ковка и объемная штамповка: Справочник /Под ред. Е.И. Семенова: В 2 т. - М.: Машиностроение, 1986.- Т2.- 563с.
7. Дибнер Ю.А. Вариант подналадки горячештамповочных прессов при нелинейной системе «пресс – штамп – поковка» / Дибнер Ю.А., Пруцков Р.Н. // КШП ОМД. – 2003 г. - №10 – С 29-33.

Механика ва технология илмий журнали қабул қилинди 05.02.2021

УДК 621.548

ШАМОЛ ҲУДУДИ ЭНЕРГЕТИК ПОТЕНЦИАЛИДАН ФОЙДАЛАНИШНИНГ ЎЗИГА ХОС ҲУСУСИЯТЛАРИ

Даминов Ж.А., Деконов У.Ф., Аззамов К.С.

АННОТАЦИЯ: Ушбу мақолада шамол ҳудудининг энергетик потенциали шамол тезлигининг йиллик эсиш вақтига нисбатан ҳиссобланган. Келтирилган маълумотлар агрегатнинг номинал режимини шамолнинг қандай тезликларида мослаш кераклиги ҳақида хулоса беради, шамол тезлиги диапазонини тўлиқ камраб олиши учун сарф этилиши режалаштирилган маблағ қанчалик ўзини оқлаши ҳақида олдиндан маълумот беради.

АННОТАЦИЯ: В статье рассчитан энергетический потенциал ветровой зоны относительно ветрового времени в течение годового периода. Приведённые данные дают возможность сделать вывод о какой скорости ветра приспособливать номинальный режим ветрового агрегата, заранее даёт возможность заключение о том, насколько оправдывает запланированные затраты для полного обхвата ветрового диапазона.

ANNOTATION: The article calculates the energy potential of the wind zone relative to the wind time during the annual period. The given data make it possible to conclude to what wind speed to adapt the nominal mode of the wind turbine, and in advance makes it possible to conclude on how much the planned costs for the full coverage of the wind range are justified.

Таянч сўзлар: Шамол, тезлик, ҳудуд, энергия, потенциал, тақорорийлик, давр, агрегат, номинал, режим .

Ключевые слова: Ветер, скорость, зона, энергия, потенциал, периодичность, период, агрегат, номинал, режим.

Key words: Wind, speed, zone, energy, potential, frequency, period, unit, nominal, mode.

Маълумки, ҳар бир шамол ҳудуди шамол тезлигининг тақорорланиши, ҳудуднинг масштаби, шамолни юзага келтирувчи омиллар, ҳудудлараро иссиқлик алмашиниши, шамол тезлигининг максимал қийматга эришиши мумкин бўлган жойни белгилаш каби бир қатор омилларга эга. Уларга аниқлик киритмасдан туриб, шамол энергиясидан фойдаланишда хатоликларга йўл қўйилиши мумкин. Унинг оқибатда иқтисодий самара мақсаддага мувофиқ бўлмайди.

Шамол ҳаво заррачаларининг горизонтал харакатидир. У күёш ер юзининг турли нуқталарини турлича иситиши ва шу асосида ҳароратлар фарқининг ҳосил бўлиши эвазига юзага келган босимлар фарқи натижасида пайдо бўлади. Босимлар фарқининг катта-кичиклиги шамолнинг кучини, шамол ҳудудининг кенглигини, сингиб бориш узунлигини белгилайди. Мана шу ҳусусиятга кўра шамол ер шарининг қутблари орасида юзага келувчи циклонлар (антициклонлар), шунингдек, айrim кенгликлар орасида ҳосил бўлувчи маҳаллий тавсифга эга бўлиб, иссиқлик алмашиниш вазифасини ўтовчи табий жараёндир.

Куйидаги жадвалдан шамолнинг юзага келтирувчи кучи ҳақида тассавурга эга бўлиш мумкин[1].

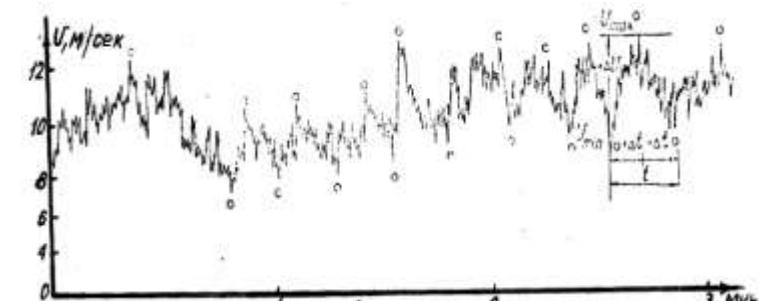
Шамолнинг тавсифий интерваллари

1-жадвал.

Шамол тавсифи ва унинг ташқи алломатлари	Балл	V м/с	P кГ/м ²
--	------	----------	------------------------

Тўлиқ шамолсиз ҳолат: дарахт барглари ҳаракатсиз	0	0,5	0,03
Осоишта шамол: тутун бироз оғади	1	1,7	0,04
Енгил шамол: барглар сезиларли ҳаракатланади	2	3,3	1,4
Кучсиз шамол: дарахтнинг новдалари тебранади	3	5,4	3,4
Сезиларли шамол: кучсиз чанг кўтарилади	4	7,9	6,9
Ёкимли шамол: дарахт шохлари ғимирлайди	5	10,7	12
Кучли шамол: дарахтларнинг шохлари тебранади	6	13,8	19,2
Сезиларли кучли шамол: дарахт ўзаклари тебранади	7	17,1	28,8
Ўта кучли шамол: ингичка шохлар синади	8	20,7	41,4
Бўрон: дарахтлар синади	9	24,4	57,8
Кучли бўрон: дарахтлар илдизларидан кўчади	10	28,4	78,8
Ўта кучли бўрон, довул: бинолар йиқилиши мумкин	11	32,6	105

Қуидаги шаклда шамол тезлигининг оний ўзгаришлари ҳақида ҳуоса қилиш мумкин [2].



1-шакл. Шамол тезлигининг оний ўзгариш характери

Сояланмаслик коэффициенти: шамол агрегатларидан фойдаланиш ҳудудлааро иссиқлик алмашинуви жараёнига тўқиңлик қиласлиги зарур.

Агар шамол ҳудудининг кенглиги L га n та агрегат ўрнатилса ва бунда агрегатнинг шамол оқимини тўсиб қолувчи узунлиги ℓ бўлса, уларнинг ўзаро аэродинамик сояланмаслиги учун [3] қуидаги сояланмаслик коэффициентини танлаб олиниши зарур:

$$k = \frac{a}{\ell} \quad (1)$$

Бунда, a -шамол тезлиги векторига перпендикуляр бўлган йўналишдаги шамол қурилмалари орасидаги энг яқин масофа.

Ушбу йўналишдаги ўтказилган тажрибаларга кўра $6 \leq k \leq 12$ оралиқ ҳам экологик, ҳам аэродинамик сояланмаслик нуқтаи назаридан етарлилик қиласли.

Шамол ҳудудининг кенглигини юқоридаги tenglama ва белгилашлар орқали қуидагича ифодалаш мумкин:

$$L = \ell \cdot n + a(n - 1) \quad (2)$$

Агрегатлар сони эса мос равища,

$$n = \frac{L+a}{\ell+a} \quad (3)$$

кўриниш олади. Демак, шамол худудининг L узунлигидан

$$L_1 = n \cdot \ell \quad (4)$$

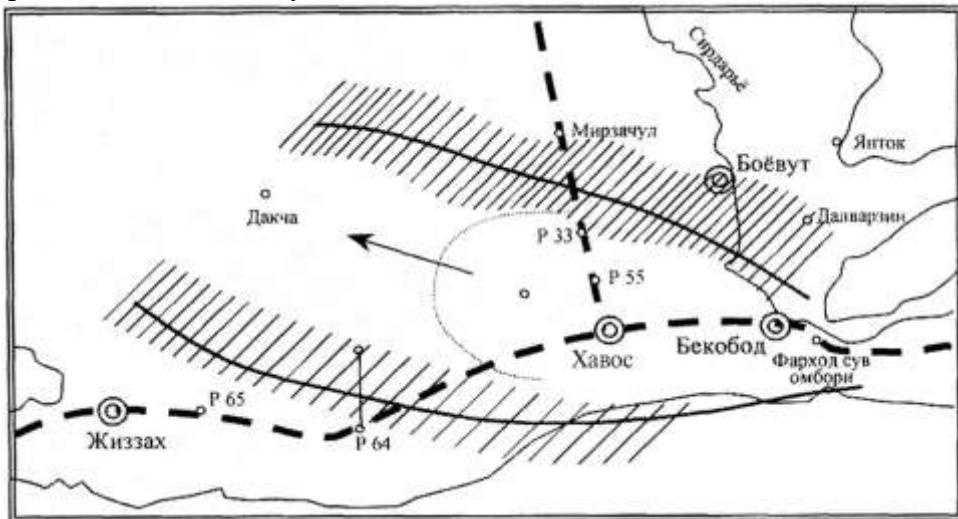
узунлиги ёки

$$e = \frac{L_1}{L} = \frac{n \cdot \ell}{L} \quad (5)$$

қисми агрегатлар ишчи юзаси узунлигини ташкил қиласди.

Мисол тариқасида Хавос шамоли худуди ҳақида маълумот келтирамиз. Фарғона водийисидан бошланиб, Кўрамин ва Туркистон тизмалари ўрталиғидаги тор тоғли оралиқдан ўтувчи ва Мирзачўл («Голодная степь») кенгликлари томон эсувчи шамолдир (2-шакл) [4].

Шамол Фарғона водийси ва Мирзачўл ҳудудлари орасида ҳосил бўлган босимлар градиенти ҳисобига, яъни водийда ҳам совук оқим, ҳам иссиқ оқим кўриққа нисбатан узоқ вақт сақланиши сабабли юзага келади. Шамол Қўқон ва Сўғд (Ленинобод) вилояти оралиғида унчалик катта тезликка эришмайди ва шимолий-шарқий йўналишга эга бўлади. Бу водий ориентациясига мос тушади.



2-шакл. Ховос шамоли худудий йўналишининг кўриниши

Водийдан чиқишида шамол тезлиги ортиб боради ва йўналиши шарқий тамонга ўзгаради. Шамол тезлиги 15-20 м/с деярли оддий ҳол бўлиб, баъзида 30 м/с дан ҳам ошади. Энг катта тезлик «Мирзачўл» га чиқиши жойи-Бекобод туманида юз беради. Бу ерда ҳаво оқими рельефнинг пасайиши томонга қараб, шимолга бурилади ва тезлик оқими дивиргенцияси камайиши ҳисобига катта майдонга ёйила бошлайди. «Мирзачўл» ичига қараб 100 км га қадар сингиб боради. Кенглиги 10-15 км га етади. Шамол тезлиги ўзининг максимал қийматига 300-500 м алоҳида ҳолатларда 600-800 м баландликда эришиб, бу ер текислигидаги шамол тезлигидан 2-2,5 баробар ортиқ бўлади. Унинг йўналиши 70^0 га қадар ўзгариши мумкин. Хавос шамолининг юзага келиши учун декабрь-апрель ойлари энг кулай вақт бўлиб, Бекободда 10-15 м/с тезликка эга бўлган шамолнинг такрорланиши 102 кун атрофида кузатилган. Шамолнинг йиллик ўртacha тезлиги эса 4,7 м/с ни ташкил қиласди.

Агар биз диаметри $D = 40$ м, қанотининг ишчи юзаси узунлиги $\ell = 12$ м ($\ell/D = 0.6$ нисбат ф.и.к. энг юқори) бўлган вертикаль үқли ротордан фойдалансак 10 км кенглика эга бўлган ҳудудга 120 та шундай ШЭС (шамол электр станцияси) ни ўрнатишимииз мумкин бўлади (3-тenglama). Бунда агрегат ишчи қанотлари орасидаги масоғо a ни 6 га тенг деб оламиз. Шамол ҳудуди баландлигини минимал 300 м эканини инобатга олсак ротор қаноти баландлиги амалий чекланмайди. Бунда техник-технологик чекловлар инобатга олинмаганини эслатамиз.

Шамол тезлигининг йил мабойнидаги такрорланувчанлиги: Шамол тезлиги оний ўзгаришлари билан бирга даврий ўзгаришларга эга. Йилнинг қайси ойларида қандай ўртача тезлик кузатилади – бу агрегатларнинг йилнинг қайси ойларида максимал энергия аккумуляция қила олишини аниқлашга ёрдам беради. Биз бу ерда агрегат учун қулай бўлган шамол тезлигининг йил мабойнида неча соат юз беришини келтирамиз. 3-шаклда шамол ҳудудларидан бирининг $t = f(\vartheta)$ графиги келтирилган.

Ушбу келтирилган график бўйича энергетик потенциални ҳисоблаймиз. Маълумки, шамол тезлигининг кинетик энергияси

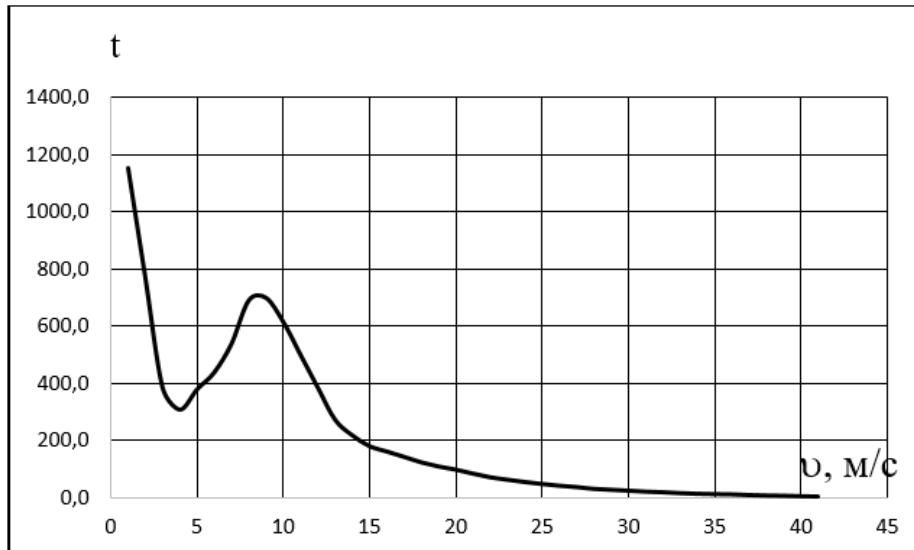
$$E = \frac{1}{2} m \vartheta^2 \quad (6)$$

кўринишида бўлади [1].

Агар вақт бирлиги ичida оқиб ўтувчи массани

$$m = \rho \cdot s \cdot \vartheta \quad (7)$$

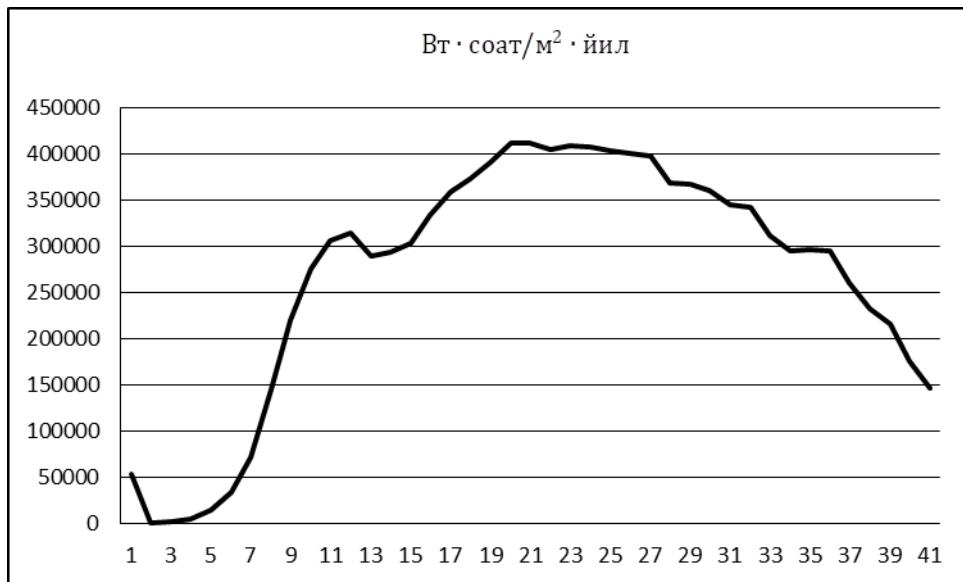
эканини инобатга олсак,



3-шакл. Шамол тезлигини қиймати ва унинг йиллик эсиш вақти ўртасидаги боғлиқликини кўрсатувчи график

$$E = \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot S \cdot \vartheta^3 \quad (8)$$

S – юза 1 м^2 деб олиб бир йилда қандай қийматга эга бўлган шамол тезлиги қандай энергия оқимини юзага келтиришини ҳисоблаймиз, унинг графиги 4-шаклда кўрсатилган.



4-шакл. Шамол тезлигининг йиллик эсиш соатида 1 м^2 юзадан оқиб ўтувчи энергия микдори

4-шаклдаги графикдан қуйидаги масалаларни ечиш зарурати кўринади:

1. Агрегат шамол тезлигининг қандай $[\vartheta_1; \vartheta_2]$ диапазонида ишлаши зарурлигини.
2. Агрегат шамол тезлигининг қандай максимал тезлигидан эркин юришга ўтиб туради.
3. Диапазонларнинг ҳар бир кенгаш қадами агрегат таннархини қандай микдорда ортиради.
4. Агрегатнинг қўшимча механизмлари учун харажат 3 йил микдорда ўзини қоплай оладими.

Фараз қилайлик, ушбу графикдан агрегатимиз [5; 40] оралиқдаги шамол тезликларида ишласин. У ҳолда графикнинг [5; 40] интервали юзаси унинг йиллик аккумуляция қилган энергиясининг қийматини ифодалайди. Бу $11 \text{ МВт}/\text{м}^2$ қийматга teng. Бунда агрегат, генератор, аккумулятор, тўғрилагич (инвертер)ларнинг фойдали иш коэффициентларининг умумий қийматини тахминан $\eta=0,2$ ga teng деб оламиз. У ҳолда (8) тенглама қуйидаги кўриниш олади:

$$E = \frac{1}{2} \cdot 1.2 \cdot \eta \cdot \rho \cdot S \cdot \vartheta^3$$

Ушбу қийматни диаметри $D=40$ м, қанотининг ишчи юзаси узунлиги $\ell=12$ м ($\ell/D = 0,6$ нисбат ф.и.к. энг юқори) бўлган вертикал ўқли ротордан фойдаланишни режалаштирилган геометрик ўзлчамларини инобатга олиб ҳисобласак, битта агрегат бир йил мабойнида **4 МВт · соат** энергия ўзлаштириши мумкин. Бу кўрсаткич бугунги кун ҳисоби билан 12 млн. сўмга teng. Тахмийни ҳисоблар шуни кўрсатадики, агар агрегат сериялаб ишлаб чиқаришга ўтилса 3-4 йилда ўз сарфини қоплай олади [4].

Хулоса: Шамол худуди энергетик потенциалидан фойдаланишнинг юқорида келтирилган хусусиятлари шуни кўрсатадики, агрегат механизми қандай ишлаши, унинг автоматик бошқарув тизими қандай бошқарилиши, аккумуляция қилиш механизмларининг қандай турларидан фойдаланиш мақбул бўлиши ва шамол худудидан фойдаланишда атрофнинг фойдаланиш соҳаларига тўсқинлик қилмаслиги каби бир қатор масалаларни ечишни талаб этади. Ўзбекистоннинг шамол худудлари асосан чўл

худудларида жойлашганлиги ва агрегатни 30 м баландликка ўрнатилишини инобатга олсак бу соҳдан фойдаланиш ортиқча муаммолар келтирмаслигига ишонч билдира оламиз.

АДАБИЁТЛАР

1. Дехқонов У.Ф., Холмурзаев А., Ўзбекистоннинг шамол ҳудудлари ва Ҳавос шамолининг энергетик потенциали. Инновация-99. Ҳалқаро илмий-амалий анжуман, 1999, Термиз.
2. Шефьтер Я. И. Использование энергии ветра. Москва.: 1990.-168 стр.
3. Шефьтер Я.И. Ветроэнергетические агрегаты. Москва.:1991.-285
4. Жўраев А., Дехқонов У.Ф., Шамол қурилмасининг ҳаракатлантирувчи моменти ва қувватининг ҳисоби, Механика муаммолари. Тошкент, №3-сон, 1997 й, ЎзФА «ФАН» нашриёти.

Механика ва технология илмий журнали қабул қилинди 01.03.2021

УДК 621.548

ШАМОЛ АГРЕГАТИНИНГ БАРҚАРОРЛИГИНИ ТАЪМИНЛАШ МАСАЛАСИ

Дехқонов У.Ф., Нажмиддинов И. Б., Рахимов А. М.

АННОТАЦИЯ. Ушбу мақолада вертикал ўқли роторли шамол агрегатининг барқарорлигини таминлаш масаласи назарий кўриб чқилган. Агрегат ҳаракатининг дифференциал тенгламасини ечиш натижасида олинган маълумотлар графиклар кўринишида келтирилган. Зарурий хулосалар чиқарилади.

АННОТАЦИЯ. В статье теоретически рассмотрена задача для обеспечения устойчивости ветрового агрегата с вертикальной осью вращения. Приведены результаты в виде графики полученные решением дифференциального уравнения агрегата. Даны необходимые выводы.

ANNOTATION. In this article the task was observed theoretically to remain stability wind aggregate with vertical axis rotation. There was adduction of results in the form of graphic received with solution differential equation of aggregate. Required conclusions were given.

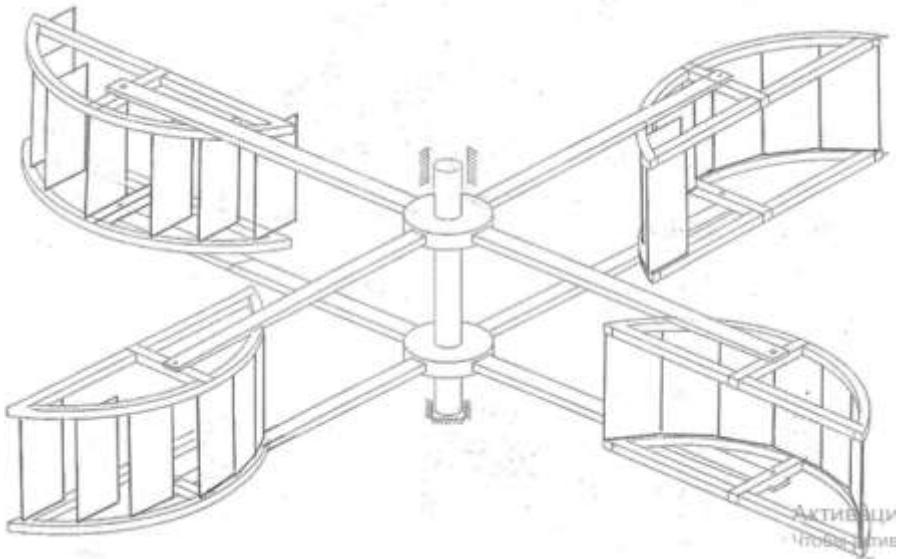
Калит сўзлар: Шамол тезлиги, ротор, агрегат, механизм, юритма, маховик, бурчак тезлик, инерция моменти, дифференциал тенглама, югурук муфта.

Ключевые слова: Скорость ветра, ротор, агрегат, механизм, привод, маховик, угловая скорость, момент инерции, дифференциальное уравнение, обгонная муфта.

Key words: Wind velocity, rotor, aggregate, mechanism, gear, flywheel, velocity of angle, moment of inertia, differential equation, overrunning clutch.

Шамол агрегати ўз иш жараёнида барқарор ишлиши зарур. Барқарорлик коэффициенти δ агрегатлар учун белгиланган қийматдан ортиб кетиши агрегат ишчи – генератор валининг турли бурчакли тезликларда нотекис ҳаракатига олиб келади. Ушбу масалани вертикал ўқли роторли (1-шакл) агрегат учун тузилган математик модел ёрдамида ечамиш [1].

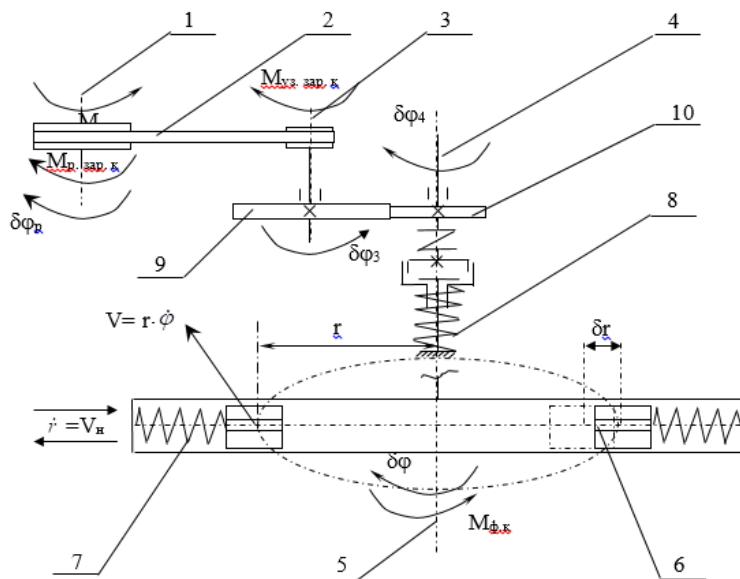
Шамол агрегатиниг бу турдаги роторларида ҳаракатлантирувчи момент қиймати даврий ўзгаришга эга бўлади [2], шамол тезлигининг оний ўзгаришларида унинг бурчакли тезлиги қиймати ихтиёрий кўриниш олади.



1-шакл. Шамол агрегатиниг ротори – “Ласточка”

ЎзР Патенти № 2118, 1994.

Ушбу ишчи ҳолатни барқарорлаштириш учун агрегат марказдан қочма механизм билан таъминлаган. Агрегат юритмаси (привод) нинг схематик кўриниши 2-шаклда тасвирланган.



2-шакл. Агрегат юритмасининг схематик кўриниши

Ҳисоблар ротор геометрик ўлчамларининг кенг диапазони учун олиб борилган. Бу ерда натижалар тажриба нусхаси учун келтирилади: $n=5$, $\ell=1$ м, $h=1$ м, $C_1=6.5$ Н/мм – маҳовик массасининг ортга қайтишини таъминловчи пружинанинг бикрлиги; $r_0=0,12$ м – маҳовик массасининг бошланғич ҳолатидаги радиуси; $r_{чел}=0,36$ м – маҳовик массасининг чегаравий ҳолатидаги радиуси; $J=0$ – генераторнинг инерция моменти (тажриба нусхасини

тайёрлашда генератор агрегатга қўлланилмаганлиги сабабли $J=0$ га тенг деб олинди); $J_{ротор}=0,0391$ кг·м²- роторнинг инерция моменти; $J_{юритма}=0,0126$ кг·м²- юритманинг инерция моменти; $i_{механизм}=10,5$ -агрегат механизмининг узатишлари сони; $i_{юритма}=3,5$ -юритма механизмининг узатишлар сони; $m=0,450$ кг- маҳовик юкларидан бирининг массаси; $R_t=0,04$ м-юкнинг ташки радиуси; $R_u=0,015$ м-юкнинг ички радиуси; $M_{рзк}=2,16$ Н·м-роторнинг зарарли қаршилиги; $M_{юзк}=2,02$ Н·м-юритманинг зарарли қаршилик моменти.

Агрегат тизимида икки ўзгарувчи унинг ҳаракати қонуниятига таъсир этади (2-шакл): роторнинг бурилиш бурчаги φ_l ва маҳовик массаси b билан айланиш ўки 5 гача бўлган масофа r . Юқорида келтирилган мулоҳазаларга кўра, келтириш звеноси учун вал 5 қабул қилинган. Бунда валлар 1,3,4,5 ва тасмали узатма 2 ҳаракатни узатиша деформацияланмайди деб ҳисоблаймиз.

Агрегат ишчи вали 5 тезлиги меъёрдан ортса маҳовик тошлари 6 ни марказдан узоклаштиради ва ротор вали 4 дан келаётган ҳаракатни ишчи валдан узади.

Маълумки, бундай агрегатнинг математик модели қуйидаги тенглама ёрдамида ифода этилади [2]:

$$\begin{cases} (J_p \cdot a^2 + J_{y_3} \cdot b^2 + m \cdot (R_T^2 + R_u^2) + J_{зен} + 4 \cdot m \cdot r^2) \cdot \ddot{\varphi} + 8 \cdot m \cdot r \cdot \dot{r} \cdot \dot{\varphi} = M_x \cdot a - M_{p.z.k} \cdot a - M_{\phi.k} - M_{y_3.z.k} \cdot b \\ 4 \cdot m \cdot \ddot{r} - 4 \cdot m \cdot r \cdot \dot{\varphi}^2 = -C_1 \cdot (r - r_0) - C \cdot (r - r_{уеc}) \end{cases} \quad (1)$$

Тенгламадан кўринадики, система эркинлик даражаси иккига тенг бўлган ноҳизиқли дифференциал тенгламалар системасидан иборат. Бунда $\dot{r} = v$ бўлиб, массанинг ўз бўйлама ўки бўйлаб нисбий ҳаракати тезлигини кўрсатади.

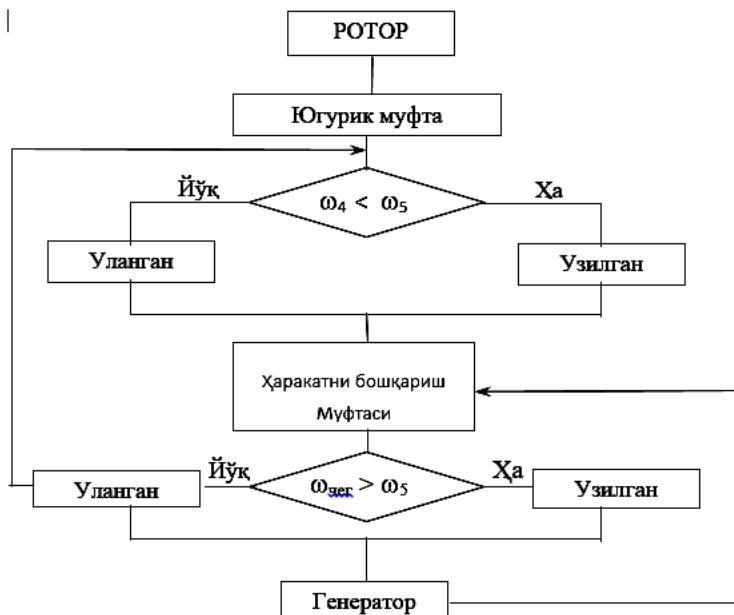
Ҳосил қилинган (1) тенгламада ҳаракатлантирувчи момент $M_x=f(n, \ell, v, \dot{\varphi}, \varphi)$ кўринишдаги боғланишдан иборат бўлганидан [3] маҳовик радиуси қийматини ҳам $r=f(n, l, v, \Phi, \varphi)$ кўринишда аниқлашга имкон беради. Бу эса механик энергияни аккумуляция қилувчи маҳовикнинг инерция радиуси қандай интервалда ўзгариши зарур эканини аниқлайди, қайсики, бу боғланиш тавсифини аниқлаш агрегатнинг барқарор ишлашини таъминлашдаги бош масаласини ташкил этади.

Ҳосил қилинган (1) тенгламалар системаси агрегат механизмининг ишлаш принципига кўра татбиқ этилганида қуйидагича ҳолатлар бўлиши мумкин. Ушбу масалани аниқлашда ёрдам беришини инобатга олиб, агрегат ишлаш принципининг схематик кўринишини келтирамиз (3- шаклда).

1. Генератор валининг ишчи ҳолатга чиқиши: ротор ўз ҳаракатини тинч ҳолатдан бошлаб, генератор валининг бурчак тезлигини ишчи қийматгача оширади. Бунда югурук муфта ва автоматик бошқариш системасининг муфтаси уланган ҳолатда бўлганидан ҳаракат қонунияти (2) тенглама билан ифодаланади ва бошланғич шартлар $t=0$ бўлганидан $\varphi_0 = 0$, $\dot{\varphi}_0 = 0$ кўринишда бўлади.

$$\begin{cases} (J_p \cdot a^2 + J_{y_3} \cdot b^2 + m \cdot (R_T^2 + R_u^2) + J_{зен} + 4 \cdot m \cdot r^2) \cdot \ddot{\varphi} + 8 \cdot m \cdot r \cdot \dot{r} \cdot \dot{\varphi} = M_x \cdot a - M_{p.z.k} \cdot a - M_{\phi.k} - M_{y_3.z.k} \cdot b \\ 4 \cdot m \cdot \ddot{r} - 4 \cdot m \cdot r \cdot \dot{\varphi}^2 = -C_1 \cdot (r - r_0) \end{cases} \quad (2)$$

Агрегатнинг ишчи ҳолати: шамолнинг бирор v тезлигига агрегат ҳаракатлана бошлаб, маълум бир вақт ўтиши билан унинг айланма ҳаракатининг тезлиги бирор бир $\dot{\phi}_1$ бурчак тезлик атрофида “тебрана”ди. Бунда бошланғич шартлар $t=0$ да $\Phi_0 = \Phi_1$, $\dot{\Phi}_0 = \dot{\Phi}_1$ бўлади. Ҳаракат тенгламаси эса (3) тенгламалар системаси каби сақланади.



3-шакл. Агрегат ишлаш тизимининг умумий кўриниши

Агар, шамол тезлиги 17m/s дан ортиб ($v>17\text{m/s}$) кетса, ҳаракатни автоматик бошқариш системасининг муфтаси вал 5 ни ҳаракатни узатувчи вал 4 дан узиб кўяди. У ҳолда бу ҳолат учун 1-тенгламалар системасининг қўйидаги тартибда ўзгариши бўйича ифода қилинади,

$$\begin{aligned} & \left. \begin{aligned} & \left(m \cdot \left(R_T^2 + R_u^2 \right) + J_{\text{чег}} + 4 \cdot m \cdot r^2 \right) \cdot \ddot{\phi} + 8 \cdot m \cdot r \cdot \dot{r} \cdot \dot{\phi} = -M_{\phi,k} \\ & 4 \cdot m \cdot \ddot{r} - 4 \cdot m \cdot r \cdot \dot{\phi}^2 = -C \cdot \left(r - r_{\text{чег}} \right) \end{aligned} \right\} \quad (3) \end{aligned}$$

Яъни M_x , J_p , $J_{\text{чег}}$, $M_{\text{р.з.к.м}}$ қийматлар нолга тенг бўлиб, улар генератор валининг ҳаракатига таъсир этмайди.

Бунда, $\omega_5 > \omega_{\text{чег}}$ эканидан $C_1 = 0$ бўлиши шартини эслатамиз.

2. Генератор валининг ишчи ҳолатдан чиқиши: шамол тезлигининг зарурий минимал қийматидан ($v < v_{\text{min}}$) камайиши агрегат ҳаракатини секинлаштиради ва оқибатда тўхтатади. Айтайлик, генератор валининг бирор ω_1 бурчак тезлигига $\omega_4 < \omega_5$ тенгсизлик ўринли бўлсин, у ҳолда система ҳаракатининг қонунияти 4-га кўра ифода қилинади.

Бошланғич шартлар, яъни $t=0$ да $V_0 = V_1$, $\Phi_0 = 0$, $\dot{\Phi}_0 = \dot{\Phi}_1$, $r_0 = r_1$ қийматларни олади.

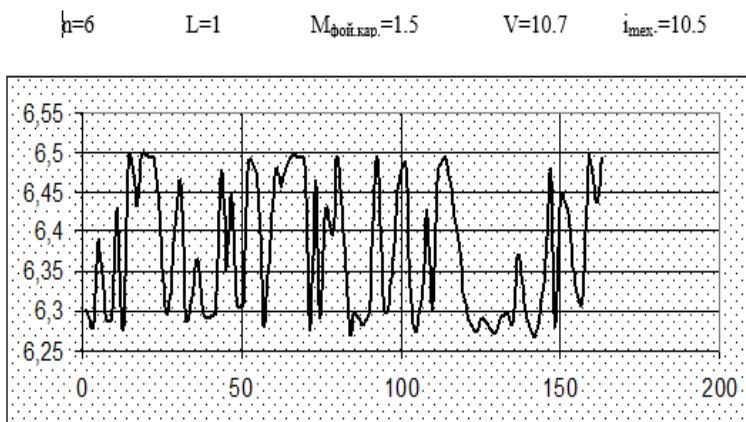
Фақат пружиналар, аксинча $C_1 > 0$, $C=0$ шартларни қабул қиласи.

Агрегат дифференциал тенгламаси

$$\begin{cases} (J_p \cdot a^2 + J_{y3} \cdot b^2 + m \cdot (R_T^2 + R_u^2) + J_{\text{зен}} + 4 \cdot m \cdot r^2) \cdot \ddot{\varphi} + 8 \cdot m \cdot r \cdot \dot{r} \cdot \dot{\varphi} = -M_{p.z.k} \cdot a - M_{\phi.k} - M_{y3.z.k} \cdot b \\ 4 \cdot m \cdot \ddot{r} - 4 \cdot m \cdot r \cdot \dot{\varphi}^2 = -C_1 \cdot (r - r_0) \end{cases} \quad (4)$$

каби күрениши олади.

Агрегат ишлаш жараёнида ротор валининг бурчак тезлиги 6,3–6,5 рад/сек қиймат атрофида тебранади (4-шакл).



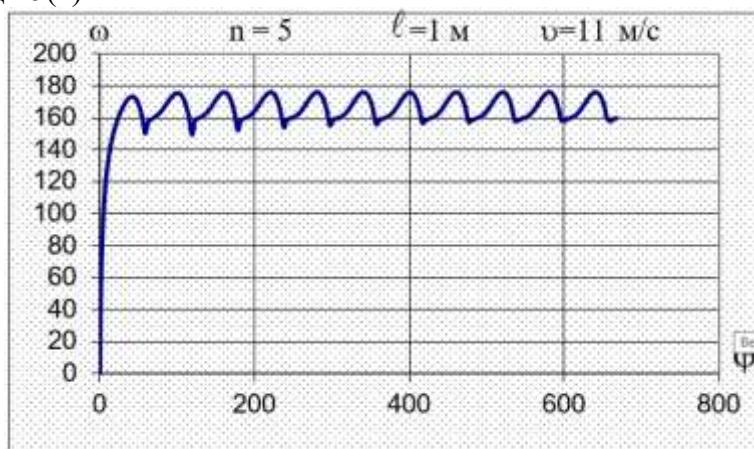
4-шакл. Ротор валининг бурчак тезлигининг ўзгариши

Ушбу кўрсаткичнинг ишчи валдаги натижалари 5-шаклларда келтирилади.

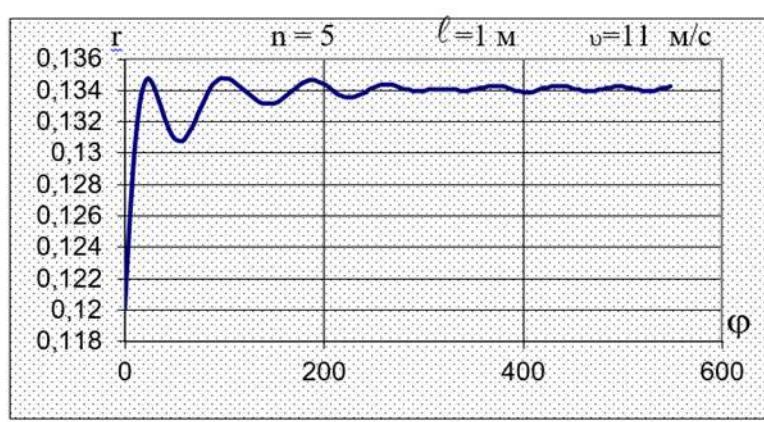
Ишчи вал иш ҳолатига чиқиши жараёни 5(а)-шаклда келтирилади. Бунда маховик массалари ҳаракати 5(б) – шаклда кўрсатилганидек кўрениш олади.

Маховик массалари тезлик ўзгаришларини доимий қийматда сақлаб туришлари учун инерция радиусининг ўзгартариши 5(в)-шаклда кўрсатилади.

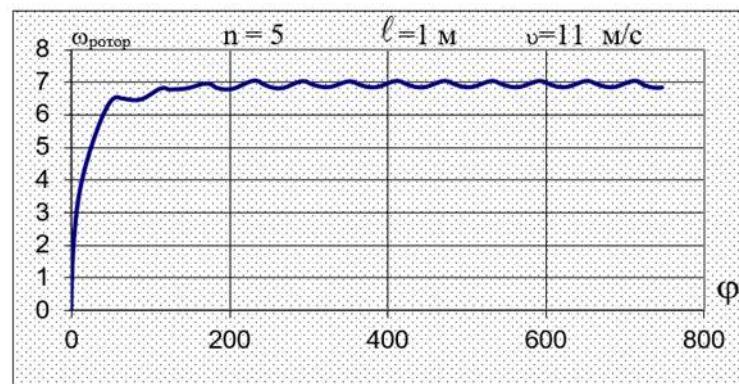
Шамол тезлигининг ортиб бориши билан ротор ҳаракатидаги нотекислик нисбатан текисланиб боради 5(в)-шакл.



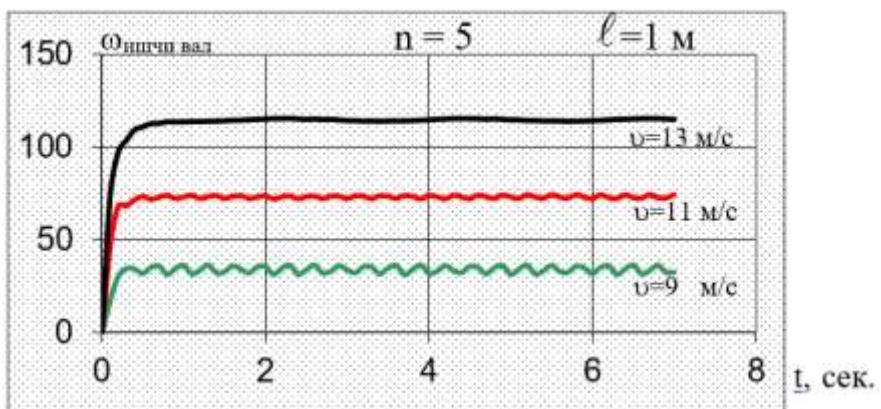
5(а)-шакл. Ишчи вал бурчак тезлигининг характеристикаси



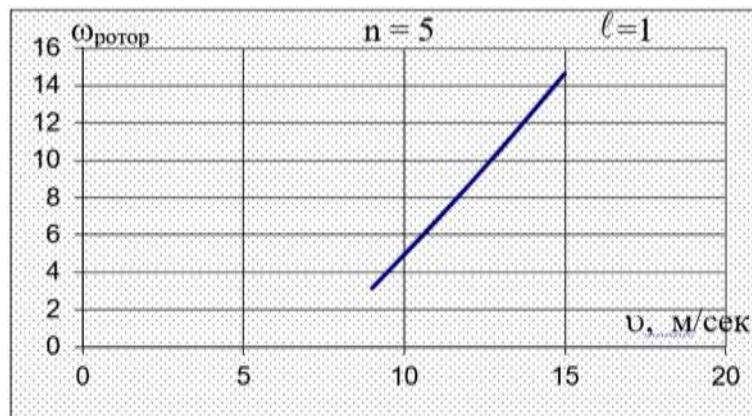
5(б) – шакл. Маховик массаларининг ҳаракати



5(в)-шакл. Ротор бурчакли тезлиги ўзгаришига доир



5(г)-шакл. – Ишчи вал тезлиги характеристининг шамол тезлигига боғлиқлиги



5(д)-шакл. Ротор бурчакли тезлигининг ўртача қийматининг шамол тезлигига боғлиқлиги

Шамол тезлигининг ортиб бориши билан бурчакли тезлиги ҳам ортиб боради (5(г,д)-шакл), бу жараён шамол агрегатининг барқарорлиги коэффициенти қийматини камайтиради (5(б)-шакл).

Хулоса: Марказдан қочма механизм агрегатни шамол тезлигининг оний ўзгаришларидан барқарорларини таъминлайди. Шамол тезлиги қийматининг даврий ўзгаришларида бундай механизм билан масалани ҳал этиб бўлмайди. Ушбу мақолада келтирилган натижалар ёрдамида “агрегатнинг барқарорлаштирувчи механизмлари қандай характеристикага эга бўлишлари керак” деган муҳим масалага ойдинлик киритилди. Улар ишчи валнинг тезлигини ва фойдали қаршилик моментини оптималлаштиришлари зарур.

АДАБИЁТЛАР

1. Фролов К.В. Теория механизмов и машин. Москва.:1991.
2. Дехқонов У.Ғ. Шамол энергетик агрегатининг автоматик бошқариш системаси ва унинг ҳаракати дифференциал тенгламаси. ФарПИ, Илмий-техника журнали, №2(3)-сон, 1998,
3. Жўраев А., Дехқонов У.Ғ., Шамол қурилмасининг ҳаракатлантирувчи моменти ва қувватининг ҳисоби, Механика муаммолари. Тошкент, №3-сон, ЎзФА «ФАН» нашриёти, 1997 й.

Механика ва технология илмий журнали қабул қилинди 10.01.2021

УДК 631.344

КҮМИЛГАН АНОР ТУПЛАРИНИ ТҮЛИҚ ОЧАДИГАН ҚУРИЛМА ТЕКИСЛАГИЧИННИНГ ОЧИЛИШ БУРЧАГИНИ ТАДҚИҚ ЭТИШ

Тұхтақұзиев А., Имомқұлов Қ.Б., Ортиқов Н.

АННОТАЦИЯ. Мақолада күмилган анор тупларини түлиқ очадиган қурилма текислагичининг очилиш бурчагини асослаш бүйича ўтказилған назарий тадқиқотларнинг натижалари келтирилған. Тадқиқот натижалари бүйича анор тупларини түлиқ очилиши ва қатор ораларидан ҳосил бўладиган нотекисликлар баландликлари агротехник талаблар даражасида бўлиши учун қурилма текислагичининг очилиш бурчаги $60\text{--}70^\circ$ оралиғида бўлиши лозим.

АННОТАЦИЯ. В статье приведены результаты проведенных теоретических исследований по обоснованию угла раскрытия выравнивателя устройства для полного открытия открытых почвенным валом кустов граната. Результаты исследований показали, что для полного открытия кустов граната и обеспечения агротехнических требований предъявляемый высоты неравномерности образующихся в междурядьях, угол раскрытия выравнивателя устройства должен быть в пределах $60\text{--}70^\circ$.

ANNOTATION. The article presents the results of theoretical studies to substantiate the opening angle of the device leveler for the complete opening of pomegranate bushes covered with a soil shaft. The research results showed that for the full opening of the pomegranate bushes and ensuring the agrotechnical requirements, the unevenness of the unevenness formed in the aisles, the opening angle of the leveler device should be within $60\text{--}70^\circ$.

Калит сўзлар: анор, анор туплари, анор тупларини түлиқ очадиган қурилма, қурилма текислагичининг очилиш бурчаги, анор тупларини очилиш даражаси, анор қатор ораларидан ҳосил бўладиган нотекисликларнинг баландликлари.

Ключевые слова: гранат, кусты граната, устройства для открытия кустов граната, угол раскрытия выравнивателя устройства, степень открытия кустов граната, высота неравномерности образующейся в междурядьях кустов граната.

Keywords: pomegranates, pomegranate bushes, devices for opening pomegranate bushes, the opening angle of the leveler device, the degree of opening of the pomegranate bushes, the height of the unevenness formed in the aisles of the pomegranate bushes.

Кириш. Республикализ ҳукумати томонидан сўнги йилларда аҳолининг озик-овқат маҳсулотларига бўлган талабини янада түлиқроқ қондириш, пировард натижада, қишлоқ аҳолиси даромадлари ва турмуш даражасини юксалтириш, мева-сабзавотчилик ва узумчилик соҳасини ривожлантириш, экспортбоп маҳсулотларни етиштириш мақсадида анорчиликни ривожлантиришга катта эътибор берилмоқда. Шу мақсадда республикаизда анор етиштиришни кўпайтириш ва бу соҳани ривожлантириш учун Вазирлар Махкамасининг 2017 йилнинг 20 январида ва 2018 йилнинг 4 октябрида қабул қилинган 25 ва 791-сон қарорлари қабул қилинган. Уларда республикаизда “Анор етиштирувчилар” ўюшмасини ташкил этиш, 2021 йилгача қўшимча 24000 га майдонда анорзорлар барпо этиш, маҳсулот етиштиришни кўпайтириш, уни қайта ишлаш ва экспорт қилиш ишларини босқичма-босқич амалга ошириш назарда тутилган [1,2].

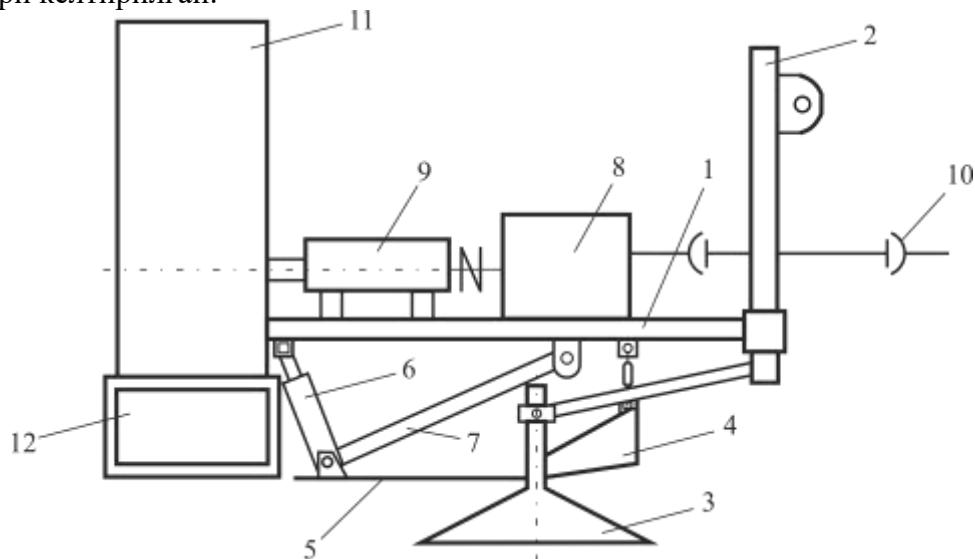
Мальумки, республикализ шароитида анор тупларини совук уриб кетишининг олдини олиш мақсадида кеч кузда хашак ёки тупроқ билан қўимилиб, баҳорда очилади. Аммо маҳсус техника воситалари ишлаб чиқарилмаганлиги сабабли анор тупларини

күмиш ва очиш ишлари механизациялашмаган ва ҳозирги кунга қадар қўл кучи билан амалга оширилиб келинмоқда. Бу эса ўз навбатида меҳнат, иш вақти ва бошқа сарф-харажатларни ортишига олиб келмоқда ҳамда анор етиштиришни қўпайтириш, катта майдонларда анор плантацияларини ташкил этишга тўсқинлик қилмоқда. Яна шуни таъкидлаш ўринлики, анор туплари кеч куз ойларида кўмилишини ҳисобга оладиган бўлсак, қиши эрта келган йиллари қўл кучи билан барча майдонлардаги анор тупларини тўлиқ кўмилишига эришилмайди ва бунинг натижасида уларни совук уриб кетиш ҳоллари қўплаб кузатилади. Бу ҳам соҳани ривожлантириш ва юқорида келтирилган вазифаларни амалга оширишни қийинлаштиради.

Юқоридагилардан келиб чиккан ҳолда, Қишлоқ хўжалигини механизациялаш илмий-тадқиқот институти илмий-тадқиқот ишлари режасининг И-КХ-2019-11 “Анор тупларини кўмадиган ва очадиган машиналар ишлаб чиқишининг илмий-техник ечимлари” инновация лойихаси [3] доирасида анор тупларини тўлиқ очадиган қурилма конструкцияси ишлаб чиқилди (1-расм).

Қурилма иш жараёни қўйидагича: трактор транспорт ҳолатида бўлган машина билан қатор ораларига киради, тракторчи машинани иш ҳолатига туширади ва зарур бўлганда ҳаво сопло 12 баландлигини анор туплари устига уюлган тупроққа нисбатан текислагич-зичлагич 4, 5 гидроцилиндри 6 ёрдамида ростлайди. Тракторнинг ҚОВ қўшилади ва вентилятор 11 парраги етарли айланишларни ҳосил қилгандан сўнг, агрегат қатор оралари бўйлаб ҳаракатлантирилади. Машина қатор ораларидаги нотекисликларни текислагич 4 ёрдамида текисланади ва керакли даражада зичлагич 5 билан зичланади. Қурилманинг сферик диски 3 кўмилган анор тупларидаги тупроқни туширади қолган тупроқларни эса соплодан чиқаётган ҳаво оқими ёрдамида тўла очилади. Эҳтиёж туғилганда тракторчи тупроқ уюмiga нисбатан соплонинг ҳолатини текислагич-зичлагич 4, 5 гидроцилиндри 6 ёрдамида ростлашларни амалга оширади.

Ушбу мақолада кўмилган анор тупларини тўлиқ очадиган қурилма текислагичининг очилиш бурчагини аниқлаш бўйича ўтказилган илмий тадқиқотларнинг натижалари келтирилган.



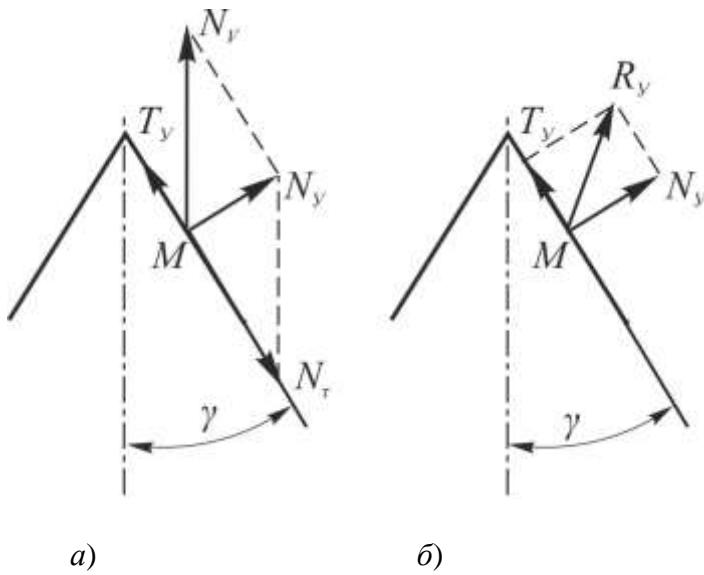
1-рама; 2-осиҳ қурилмаси; 3-сферик диск; 4, 5-текислагич-зичлагич; 6-гидроцилиндр; 7-устун; 8-мультипликатор; 9-вал; 10-карданли вал; 11-вентилятор; 12-ҳаво соплоси

1-расм. Анор тупларини тўлиқ очадиган қурилма конструктив схемаси

Қурилма анор тупларини тўлиқ очишида унинг текислагичига тупроқ ёпишмаслиги

ва унинг олдида уюлиб қолмаслиги лозим. Бунга текислагичнинг очилиш бурчаги γ ни асослаш хисобига эришилинади.

Таъкидланган бурчакнинг мақбул қийматини асослаш учун тупроқ бўлакларини текислагич таъсири остида горизонтал текисликдаги ҳаракатини кўриб чиқамиз (2, *a*-расм). Горизонтал текисликда тупроқ бўлакчаларига текислагич ишчи юзаси томонидан нормал N_y ва ишқаланиш $T_y = N_y \operatorname{tg} \varphi$ кучлари таъсир этади.



2-расм. Қурилма текислагичининг очилиш бурчагини аниқлашга доир схема

Нормал N_y кучни ҳаракат йўналиши бўйлаб йўналган N_V ва текислагичнинг ишчи юзаси бўйлаб йўналган N_τ кучларга ажратамиз.

2, *a*-расмда келтирилган схемага биноан

$$N_V = N_y / \sin \gamma \quad (1)$$

ва

$$N_\tau = N_y \operatorname{ctg} \gamma, \quad (2)$$

бунда γ – текислагич очилиш бурчагининг ярми.

Адабиётлардан маълумки [4] текислагичнинг олдида тупроқ ёпишиб ва уюлиб қолмаслиги учун қуйидаги шарт бажарилиши лозим

$$N_\tau > T_y. \quad (3)$$

Бу тенгсизликка N_τ ва T_y ларни юқорида келтирилган қийматларини қўйиб, қуйидагига эга бўламиз

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

ёки

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

бунда φ_1 – тупроқнинг ташқи ишқаланиш бурчаги.

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

3-расмда келтирилган схемага биноан

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

бунда V – агрегатнинг илгариланма ҳаракатдаги тезлиги.

V_a тезликни ҳаракат йўналишига кўндаланг (перпендикуляр) ташкил этувчинини топамиз

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

4-расмда $V=2,0$ м/с қабул қилиниб, (7) ифода бўйича φ_1 ни турли қийматларида V_k тезликни γ бурчакка боғлиқ равишда ўзгариш графиклари курилган. Бу график боғлиқликларидан кўриниб турибдики, φ_1 ни барча қийматларида V_k тезликни γ бурчакка боғлиқ равишда ўзгариши қабариқ парабола кўринишига эга бўлиб, γ нинг маълум қийматларида V_k максимал қийматга эга бўляпти. Шуни тўлиқ ишонч билан таъкидлаш мумкинки, γ бурчакнинг V_k максимал бўлишини таъминловчи қийматларида тупроқни текислагич юзасига ёпишиб қолиши ва унинг олдида уюлиб қолиш эҳтимоли энг кам бўлади ва шу сабабли у тортишга кам қаршилик кўрсатади.

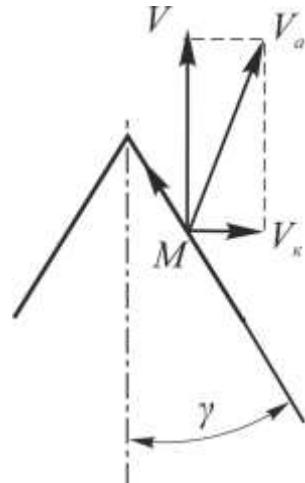
Демак текислагичнинг очилиш бурчагини V_k тезлик максимал қийматига эга бўлишини таъминлаш шартидан келиб чиқиб аниқлаш мақсадга мувофиқ бўлади.

Текислагичнинг очилиш бурчагини V_k ни максимал бўлишини таъминловчи қийматини топиш учун (7) ифодани γ бурчак бўйича экстремумга тадқиқ этамиз. Бунинг учун (7) ифодадан γ бурчак бўйича биринчи даражали ҳосила олиб, олинган натижани нолга тенглаймиз [5]

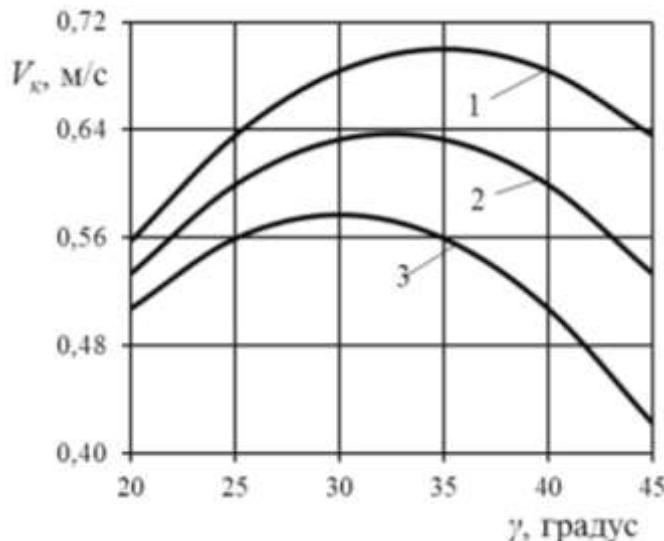
$$\frac{dV_k}{d\gamma} = V \cos \varphi [\cos \gamma \cos \gamma + \varphi_1] - \sin \gamma \sin(\gamma + \varphi_1) = 0 \quad (8)$$

ёки

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



3-расм. Текислагич юзаси таъсири остидаги тупроқ бўлакчаларининг тезлигини аниқлашга доир схема



1- $\varphi_l=20^\circ$; 2- $\varphi_l=25^\circ$ ва 3- $\varphi_l=30^\circ$

4-расм. V_k тезликни φ_l нинг турли қийматларида γ бурчакка боғлиқ равища ўзгариш графиклари

(9) ифодадан қуйидагига эга бўламиз

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

Бу олинган ифодага φ_l ни маълум [6] бўлган қийматларини ($20\text{-}30^\circ$) қўямиз ва γ бурчак $30\text{-}35^\circ$ оралиғида бўлиши кераклигини топамиз. Демак, қурилма текислагичининг очилиш бурчаги $60\text{-}70^\circ$ оралиғида бўлиши лозим.

АДАБИЁТЛАР

1. Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2017 йил 20 январидаги 25-сон «Сирдарё вилояти худудларини ижтимоий-иқтисодий ривожлантириш, аҳоли турмуш даражасини янада яхшилашга доир қўшимча чора-тадбирлар дастури тўғрисида» ги Қарори.

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

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

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

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

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

Механика ва технология илмий журнали

қабул қилинди 16.03.2021

УДК. 621.0.233

ОБОСНОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СХЕМЫ СЕПАРИРУЮЩЕГО РАБОЧЕГО ОРГАНА КАРТОФЕЛЕКОПАТЕЛЕЙ

Байбобоев Н.Г., Рембалович Г.К., Акбаров Ш.Б., Набиев Б.Ш.

АННОТАЦИЯ. В статье на основе результатов экспериментальных исследований обоснованы выборка конструктивно-технологической схемы сепарирующего рабочего органа картофелекопателей. В результате установлено, что наилучшие показатели обеспечивают сепарирующие рабочие органы картофелекопателей с приводными дисково-эластичными пальцами, расположенными над полотном элеватора.

АННОТАЦИЯ. Мақолада, экспериментал тадқиқтлар асосида, картошка йигиш комбайнининг ажратувчи ишчи органининг конструктив-технологик схемаси асосланган. Натижада, элеватор устига ажратувчи мослама ўрнатилганда картошка йигиш комбайнининг иш сифатини ошири аниланган.

ANNOTATION. In the article, on the basis of an experimental study, a theoretical choice of the constructive-technological scheme of the separating working body of potato harvesting machines was theoretically substantiated. As a result, it was found that the best indicators are provided by separating working bodies with drive intensifiers located above the elevator web.

Ключевые слова: элеватор, полотно, почва, ворох, пруток, картофель, сепарация, интенсификатор, копатель.

Калит сўзлар: элеватор, полотно, тупроқ, ифлосликлар, диаграмма, пруток, картошка, ажраткич, интенсификатор, эгат, комбайн.

Key words: elevator, cloth, soil, pile, diagram, rod, potato, separation, intensifier, garden combine

Введение

Эффективная работа картофелеуборочной машины в основном зависит от эффективной сепарации почвы на элеваторах. Трудность осуществления процесса сепарации почвы элеваторов обусловливается рядом факторов, основные из которых следующие:

- незначительное содержание клубней в подкапываемой массе почвы (не более 2%) [2];
- крайняя восприимчивость клубней к механическим воздействиям ;
- свойства почвы;
- изменчивость свойств почвы в зависимости от влажности;
- наличие в почвенно-клубненосной массе корневищ, сорняков и других примесей.

Последние годы у нас в стране и зарубежом проведены многочисленные работы по исследованию и конструированию сепарирующих рабочих органов картофелеуборочной машины.

Теоретическому обоснованию путей совершенствования сепарирующих рабочих органов первичной сепарации, в частности, прутковых элеваторов картофелеуборочных машин, посвящен целый ряд научных работ. Этой проблемой занимались, Г.Д. Петров, А.А. Сорокин, Н.Н. Колчин, Н.Г. Байбобоев, И.А. Успенский, Н.В. Бышов, С.Н. Борычев, Г.К. Рембалович и др. [5,6,7]. Проведенных анализ этих работ показал, что существует большое разнообразие всевозможных конструкций сепарирующих рабочих

органов картофелеуборочной машины, но ни одна из них не обеспечивает высокое качество сепарации почвы в условиях пониженной влажности.

Поэтому при выборе путей совершенствования процесса сепарации и сепарирующих рабочих органов принимаем во внимание данные полученные из работ, выполненных в рамках научных школ профессоров Г.Д. Петрова и А.А. Сорокина [1,5].

Ими были исследованы различные технологические схемы сепарирующих рабочих органов картофелеуборочных комбайнов и картофелекопателей [1,2,3,4].

По результатам этих исследований установлено, что наилучшие показатели обеспечивают сепарирующие рабочие органы с приводными интенсификаторами, расположенными над полотном элеваторов, предназначенные для поперечного смещения картофельного вороха. В диаграмме (рис. 1) приведены показателей перераспределения картофельного вороха по технологической зоне сепарации различных рабочих органах для выбора перспективных технологических схем комбайнов и копателей.

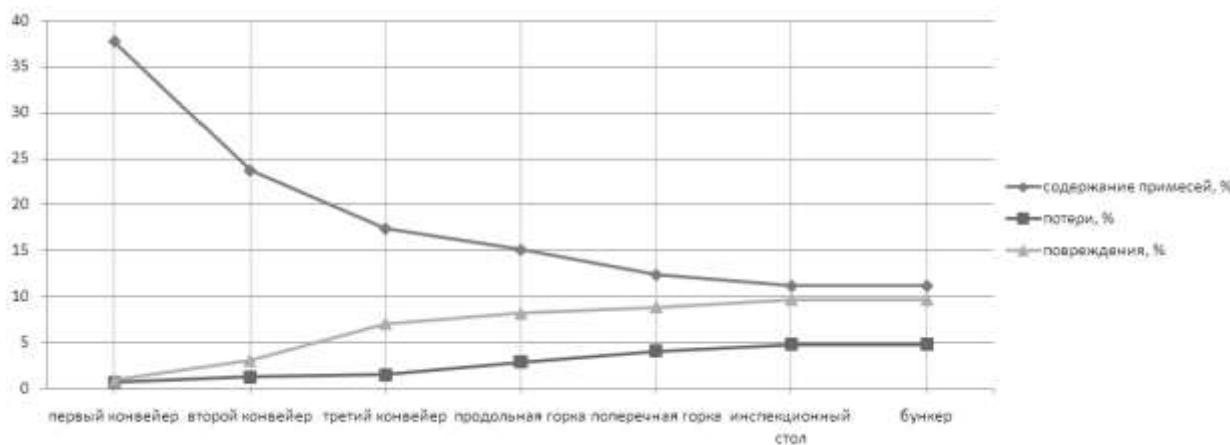


Рисунок 1 - Прогнозируемые технологические показатели схемы, комбайнов оснащенного рабочими органами с возможностью перераспределения картофельного вороха по технологической зоне сепарации.

Анализ диаграммы позволяет сделать вывод о перспективности повышения эффективности сепарации почвы картофелеуборочных комбайнов совершенствованием их сепарирующих рабочих органов с приводными интенсификаторами, расположенными над полотном элеваторов, предназначенные для поперечного смещения картофельного вороха.

Теоретические исследования

Процесс сепарации почвы на элеваторе определяется её просеиванием через просветы между прутками [1,5]. По длине элеватора количество поступающих почвенной массы неодинаково и постоянно снижается. Ряд ученых, в частности, Г.Д. Петров, предполагали, что количество почвы по длине элеватора меняется по экспоненциальной зависимости (рис. 2).

При этом на выходе количество несепарированной почвы определяется по формуле [5]:

$$y_n = Qe^{-\mu L}, \quad (1)$$

где: Q – количество почвы, поступившей на начало элеватора, кг;

μ – относительная вероятность сепарации почвы;

L – длина элеватора, м.

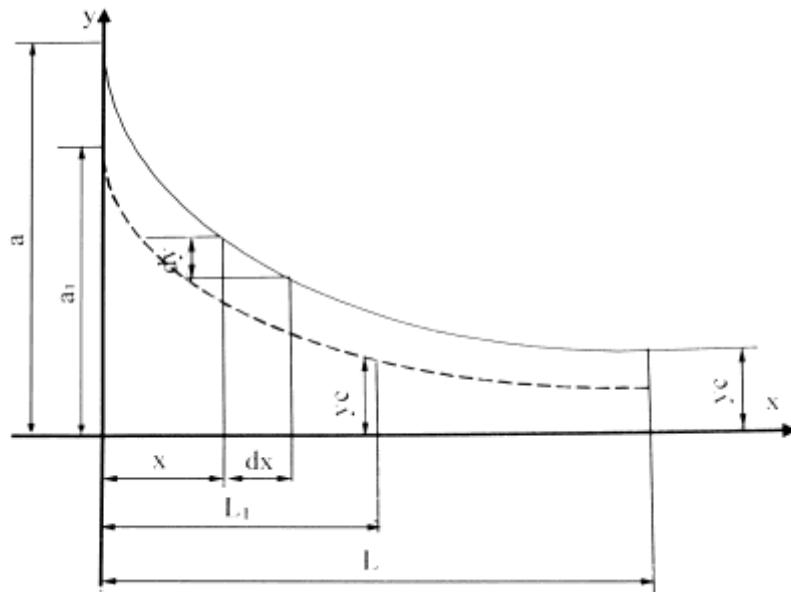


Рисунок 2 – График сепарации почвы по длине элеватора.

Графически этот процесс можно представить в виде кривой (рис. 2). Существуют и другие мнения, в частности, профессор А.А. Сорокин на основании проведенных исследований указывает [1], что более точно процесс сепарации почвы по длине элеватора описывается степенной функцией.

В целом во всех работах отмечается, что сепарация зависит от количества почвы, поступившей на элеватор, толщины её слоя, а также от длины элеватора [1,5].

В то же время достаточно неизученным остается вопрос различий в эффективности сепарации по ширине прутковых элеваторов. Эти различия определяются в первую очередь неравномерностью подачи вороха по ширине элеватора. Профессор А.А. Сорокин отмечает, что «в связи с наличием гряд на картофельном поле масса поступает неравномерно по ширине сепаратора в начале его, большая подача почвы идет посередине гряд, и меньшая из междуядий» [1]. Рассмотрим этот процесс подробнее.

Считается [1,2,5], что форма верхней границы сечения подкапываемого грядка картофеля при подаче на элеватор, близка к синусоиде:

$$y = \sin A_1 \frac{\pi}{a} x \quad (2)$$

где: A_1 – амплитуда синусоиды, мм;
 a – полупериод синусоиды, равный $\frac{1}{2}$ ширины междуядья,
т.е. $a = \frac{A}{2}$, мм.

Амплитуду можно принять равной $\frac{1}{2}$ высоты H грядка:

$$A_1 = \frac{H}{2},$$

где: H – высота грядка, мм.

После подкопа и подачи на основной элеватор почва рассыпается, и размеры грядка, в частности, его высота, несколько меняются, но в целом он сохраняет свою форму, причем наиболее ярко это проявляется в тяжелых почвах.

Сепарационная поверхность элеватора загружена по ширине неравномерно. На рис. 3 представлена поверхность элеватора совместно с профилем грядки [2] для междурядья шириной 70 см. На участках AB, CD, EA, BC и DF клубненосный ворох идет слоем, различным по толщине. В работах [2,5] определена средняя толщина клубненосного вороха при подаче на элеватор, и установлено, что в зоне рядков (участки AB и CD на рисунке 3) эта величина в среднем составляет 16,0 см, а в зонах EA, BC и DF – всего 3,7 см, при этом 55,5% поверхности элеватора по ширине перегружено почвой, что затрудняет её просев между прутками и снижает эффективность сепарации, а остальная часть элеватора при этом недогружена почвой, и представляет собой резерв, использование которого может существенно повысить сепарационную способность прутковых элеваторов.

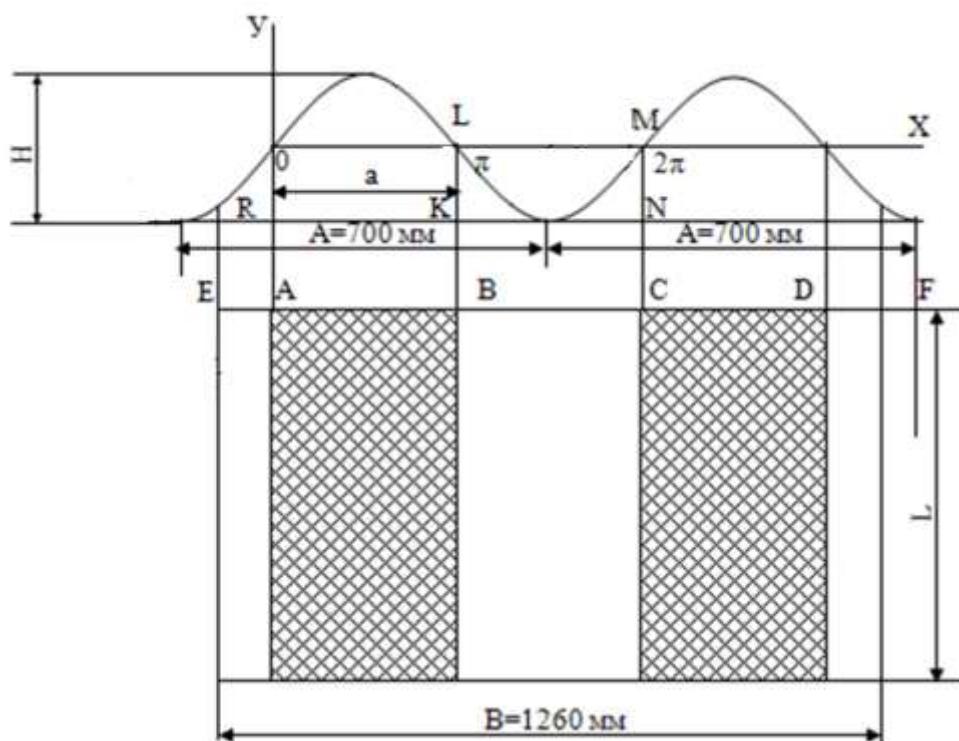


Рисунок 3 – Сепарационная поверхность элеватора[2,5].

С учетом вышесказанного совершенствование сепарирующих рабочих органов необходимо вести в направлении, обеспечивающем возможность воздействия на клубненосный ворох в наиболее загруженных зонах по ширине элеватора для распределения почвенноклубненосного пласта по всей ширине элеватора более тонким равномерным слоем с целью улучшения просеивания почвы и повышения эксплуатационно-технологических показателей картофелеуборочных машин. Одним из путей решения этой задачи-повышение равномерности распределения почвенноклубненостного пласта по ширине элеватора за счет поперечного смещения их из наиболее загруженных зон. В процессе намеченных путей совершенствования технологического процесса сепарации нами разработаны разравнивающие устройство

с эластичными пальцами [8], позволяющее повысить эксплуатационно-технологических показателей картофелеуборочных машин (рис.4).

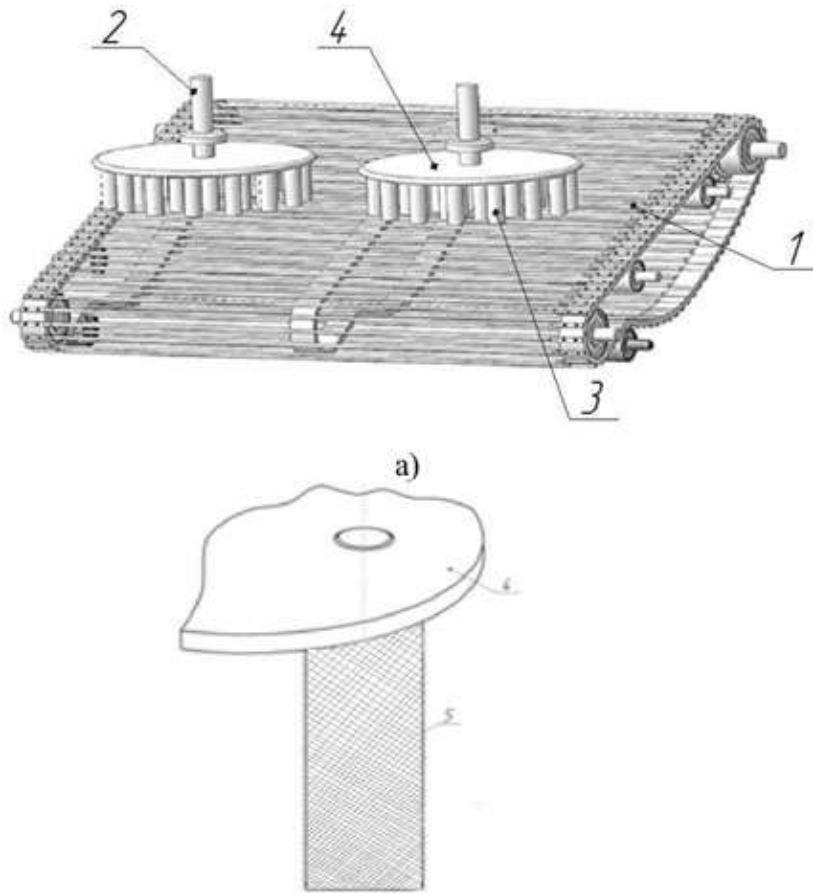


Рисунок 4-Общий вид и технологическая схема модернизированного картофелекопателя КТН-2В

Основными принципиальными отличиями предлагаемого сепарирующего устройства с эластичными пальцами от существующих аналогов являются пальцы выполнены в виде усечённых конусов из резины путём литья, что обеспечивает снижение динамических нагрузок при взаимодействии пальцев с клубненосным пластом, тем самым снижая повреждения клубнеплодов.

Сепарирующее устройство с эластичными пальцами картофелекопателя содержит просеивающий элеватор 1 и установленные над ним устройства выполнены в виде плоских обрезиненных дисков 4, вращающихся вокруг своих осей в плоскостях, расположенных перпендикулярно к плоскости элеватора 1, а пальцы 5 закреплены на диски с резьбовыми соединениями.

Устройство работает следующим образом клубненосный пласт с подкапывающим рабочего органа поступает на полотно пруткового элеватора 1. По мере продвижения массы совместно с полотном элеватора происходит сепарация части примесей и их удаление сквозь просветы между прутками элеватора, но этот процесс протекает недостаточно эффективно. В момент начала контакта почвенноклубненосного пласта с устройством в него плавно внедряются пальцы, которые закреплены на нижней стороне дисков устройства. Плавность входа пальцев в пласт обеспечивается за счет того, что

пальцы выполнены в виде ученного конуса из резины и обеспечивается щадящее воздействие и снижение повреждений клубнеплодов.

Особое отличие модернизированного картофелекопателя от базовой состоит в использовании дисково-эластичный палец, установленный над поверхностью пруткового элеватора.

Для определения эффективности предлагаемого устройства были проведены лабораторно-полевые экспериментальные исследования. При проведении экспериментальных исследований определялись:

- полнота сепарации почвы;
- повреждений клубней;
- потери клубней.

Методика проведения полевых исследований по сравнению серийного и модернизированного картофелекопателя КТН-2В заключается в следующем. Сроки проведения: периоды массовой уборки картофеля (сентябрь-октябрь) 2019...2020 гг.

С целью установления полноты сепарации почвенных примесей и потерь клубней на картофелекопателе были смонтированы крючки, на которые укладывали стержень с наматываемым рулоном пленки. Когда модернизированный картофелекопатель КТН-2В подъезжал к учетной делянке на концы пленки закреплялись на поле и пленка разматывалась на почве за счет поступающей массы с элеватора. По мере движения картофелекопателя на пленку поступал сходящий с элеватора картофельный ворох, который затем анализировали [9].

Потери клубней определяли путем сбора клубней на поверхности почвы, а затем клубней, присыпанных почвой и рассчитывали по формуле:

$$\Pi_{\text{кл}} = \frac{m_{\text{кл}}^1}{m_{\text{кл}}^1 + m_{\text{кл}}^2}$$

где $m_{\text{кл}}^1$, $m_{\text{кл}}^2$ - масса клубней, соответственно, присыпанных почвой и лежащих на поверхности, кг.

Определение повреждений клубней производили по стандартной методике.

Сравнительные исследования серийного и модернизированного картофелекопателей проводили в течение уборочного сезона (данные получены за 2019...2020 гг.) через каждые 5 дней. Полученные результаты приведены в таблицы 1.

Таблица 1
Результаты сравнительных хозяйственных испытаний серийного и модернизированного картофелекопателя

№	Наименование данных	Картофелекопатель КТН-2В	
		Серийный	Модернизированный
	1	2	3
1.	Период проведения испытаний	Сентябрь 2019-2020г.	
2.	Сорт картофеля	“Зухра”	
3.	Урожайность картофеля, т/га	21,0	
4.	Тип ботвы	Подсохшая	
5.	Высота гребная грядки, см	20	

6.	Максимальная глубина залегания клубня, см	18	
7.	Ширина межурядья, см	70	
8.	Тип почвы	серозем	
9.	Влажность почвы, %	18,0...20,2	
10.	Твердость почвы, МПа	0,42	
11.	Засоренность сорняками, т/га	1,8	
14.	Предшествующая обработка	Скашивание ботвы	
15.	Рабочая скорость агрегата, км/ч	2,5	2,7
16.	Глубина хода лемеха, см	18	18
17.	Качество выполнения технологического процесса, %	84,3	96,0
18.	Всего потерь	10,0	6,0
18.1.	Количество клубней на поверхности	0,8	0,8
18.2.	Оставлено в почве	4,9	2,2
18.3.	Присыпано почвой	4,3	3,0
19.	Повреждения клубней, всего по массе, %:	1,96	2,80

Таким образом, проведенные сравнительные испытания серийного и модернизированного картофелекопателя подтвердили примущества применения разработанного дисково-эластичного пальца в конструкции картофелекопателей.

Выводы

1. В результате полевых исследований на среднесуглинистых почвах нормальной влажности (18-20%) установлено, что применение дискового ворошителя позволило снизить потери на 17 %, увеличить производительность на 12 % в сравнении с серийным картофелекопателем. В тоже время несколько увеличились повреждения клубней, но они соответствуют агротехническим требованиям для картофелекопателей (меньше 6%).
2. Для повышения производительности картофелекопателей рекомендуется использовать дисково-эластичный палец установленный над сепарирующим элеватором.
3. В перспективе целесообразно продолжать научных исследования в направлении совершенствования сепарирующих рабочих органов картофелекопателей для различных почвенно-климатических условиях их использования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сорокин А.А. Теория и расчет картофелеуборочных машин / А.А. Сорокин. – М.: ВИМ, 2006.-158 с.
2. Бышов Н.В. Разработка и обоснование параметров рабочего органа вторичной сепарации картофелеуборочного комбайна КПК-3 / Н.В. Бышов // Дис... канд. техн. наук.- М., 1993.-158с.
3. Успенский И.А. К вопросу об интенсификаторах первичной сепарации почвы в картофелеуборочных машинах / И.А. Успенский, С.Н. Борычев, Г.К.Ремболович {и др.} // Вестник ФГОУ ВПО РГАТУ. – 2010г.-№1.-с.54-57.

4. Костенко М.Ю. Исследование сепарирующей способности прутковых элеваторов / М.Ю. Костенко, Н.Ф. Костенко // Сборник научных трудов профессорско – преподавательского состава ФГОУ ВПО РГАТУ имени П.А. Костычева, Рязань, 2008-с. 146-148.
5. Петров Г.Д. Картофелеуборочные машины. 2-е изд. Переработ. И доп. – М.: Машиностроение, 1984.- 320с.
6. Колчин Н.Н. Комплекс специальных машин для картофелеводства / Н.Н. Колчин // техника и оборудование для села. -2011 . - №8. – с.18-21
7. Борычев С.Н. Машины технологии уборки картофеля с использованием усовершенствованных копателей, копателей – погрузчиков и комбайнов / С.Н. Борычев // Дис. докт. техн. наук. Рязань, 2008. – 414с.
8. Патент РФ № 185544 Сепарирующее устройство // Байбобоев Н.Г., Бышов Н.В., Ремболович Г.К. и др. Опубл.10.12.2018. Бюлл.№34.
9. Байбобоев Н.Г., Бышов Н.В., Ремболович Г.К., Акбаров Ш.Б. Научно-технические основы совершенствования сепарирующих рабочих огранов картофелеуборочных машин.- Т.: “Фан ва технология”, 2019, 144 стр.

Механика ва технология илмий журнали

қабул қилинди 23.03.2021

УДК 631.3.031

РОТАЦИОН ЮМШАТКИЧНИНГ ЎЛЧАМЛАРИНИ НАЗАРИЙ АСОСЛАШ

Кенжабоев Ш.Ш., Нишонов Б. М.

АННОТАЦИЯ. Мақолада ерларни бир ўтища тайёрлаш учун чизель-культиваторга ротацион юмшаткич-майдалагич параметрларини назарий асослашга қаратилган тадқиқотлар келтирилган. Ротацион юмшаткич ҳаракат траекториясининг тенгламаси, сирпаниб юмалаш, тойиб юмалаш бўйича назарий асослаш тадқиқотлари натижалари келтирилган

АННОТАЦИЯ. В статье представлены исследования, направленные на теоретическое обоснование параметров роторного смягчителя для чизеля-культиватора для подготовки почвы за один проход. Приведены результаты теоретических обоснований уравнения траектории вращательного сглаживающего движения искольжения.

ANNOTATION. The article presents studies aimed at theoretical substantiation of the parameters of a rotary softener for a chisel cultivator for soil preparation in one pass. The results of the oretical substantiation of the equation for the trajectory of the rotational smoothing motion and slip are presented.

Таянч сўзлар: сирпаниш, ротор, тезлик, юмшаткич, бурчак, ишлов бериш, агрегат, ўқ, юмалаш, радиус, айланма, тезланиш, ҳаракат.

Ключевые слова: скольжение, ротор, скорость, пластификатор, угол, обработка, агрегат, пуля, закругление, радиус, вращение, ускорение, движение.

Key words: sliding, rotor, speed, plasticizer, angle, processing, aggregate, bullet, rounding, radius, rotation, acceleration, movement.

Иқтисодиётнинг аграр секторини ривожлантириш муаммоларини ҳал этиш Ўзбекистоннинг бозор муносабатларига ўтишдаги бутун стратегиясини ҳал килувчи

бўғиндир. Бу қишлоқ хўжалигининг республика иқтисодий ва ижтимоий хаётидаги ролидан келиб чиқади. Қишлоқ хўжалиги республика аҳолисини озиқ-овқат билан таъминлашнинг асоси ҳамда саноатнинг етакчи тармоқларини ривожлантириш, шунингдек, экспорт ресурслари ва валюта тушумларининг энг муҳим манбаларидандир. Шу билан бирга даладан бир ўтишда тупроққа ишлов бериш ва уни картошка экиш учун пуштали экишга тайёрлаш бўйича барча технологик жараёнларни бажарадиган машиналарни ишлаб чиқиш ва қўллашга катта эътибор қаратилмоқда.

Дехқончиликни самарали, барқарор ва юқори унумдор соҳага айлантириш учун хўжаликни бошқаришни илмий-асосланган тизимда олиб бориш ҳамда дехқончилик маҳсулдорлигини ошириш муҳим аҳамият касб этади. Бунга эришиш учун тупроқ унумдорлигини ошириш, унга ишлов беришда самарали технологиялар ва техник воситаларни қўллаш лозим. Бу вазифаларни бажариш мобайнида илмий-техник тараққиёт, пахтачиликдаги илғор тажрибалар ва изчил фан-ютуқларини ҳисобга олган ҳолда дехқончиликни маҳсулдорлигини ошириш талаб этилади.

Республикамиз қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришида меҳнат ва энергия сарфини камайтириш, ресурсларни тежаш, қишлоқ хўжалик экинларини илғор технологиялар асосида етиштириш ва юқори унумли қишлоқ хўжалик машиналарини ишлаб чиқиш юзасидан кенг қамровли чора-тадбирлар амалга оширилиб, жумладан далаларни экишга тайёрлашда кам энергия сарфлаб, барча технологик жараёнларни сифатли бажарилишини таъминлайдиган техника воситаларини ишлаб чиқишига алоҳида эътибор қаратилмоқда. 2017-2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегиясида, жумладан, «...қишлоқ хўжалигини модернизация қилиш ва жадал ривожлантириш учун сугориладиган ерларнинг мелиоратив ҳолатини янада яхшилаш, мелиорация ва ирригация обьектлари тармоқларини ривожлантириш, қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқариши соҳасига интенсив усулларни, энг аввало, сув ва ресурсларни тежайдиган замонавий агротехнологияларни жорий этиш, иш унуми юқори бўлган қишлоқ хўжалиги техникаларидан кенг фойдаланиш» вазифалари белгилаб берилган. Ушбу вазифаларни бажаришда, жумладан экиш учун тупроққа сифатли ишлов берадиган машиналарни техник ва технологик жиҳатдан модернизациялаш ҳисобига юқори ҳосил олиш ва уларнинг таннархини пасайтириш муҳим вазифалардан бири ҳисобланади.

Экин майдонларини экишга тайёрлаш шароитига қараб, турли хил технологик операцияларни бажариш керак ва бунинг учун далага турли техникаларни кириши, тракторлар ва машиналар ғилдираклари тупроққа салбий таъсири ҳаддан ташқари зичлаши зарарли, чангли қисм кўпаяди, тупроқнинг сув ўтказувчанлиги ўзгаради [1,2].

Далага машинани кўп маротаба кириши тупроққа катта зарап етказади, айниқса қуруқ иқлим шароитида, гумус кам бўлган тупроқларда. Агрегатлар механик таъсири остида органик моддаларнинг парчаланиб намлик билан буғланади ёки сув билан ювилиб кетишига олиб келади. Шунинг учун минимал ишлов бериш усули (ресурсларни тежайдиган технологиялар, комбинациялашган агрегатлардан фойдаланиш) кенг тарқалди ва бутун дунёга тез тарқалмоқда [1,2].

Машинанинг далада ўтишини камайтириш учун бир йўла бир нечта операцияларни бажарадиган комбинацияланган машиналардан фойдаланиш қулай. Шуни инобатга олиб мазкур комбинациялашган агрегат чезель-култиватор билан биргаликда роторли майдалагич-текислагични ишлатиш самарали бўлиб, уларни ишчи органларини назарий асослашга қаратилан.

Иш органларининг тупроқ билан таъсиралиши давомида унда турли кучланишлар пайдо бўлади. Агар бу кучланишлар критик қийматга етса тупроқда

парчаланиш юз беради. Тупроқнинг парчаланиши натижасида турли катталикдаги кесаклар ҳосил бўлади. Ўтказилган изланишлар натижасида биз оғир ва ўрта тупроқларда иш органларининг комбинациялашган шаклларидан фойдаланиш кераклиги тўғрисидаги холосага келдик. Улар кесакларга босқичма-босқич таъсир кўрсатади. Аввал етакловчи ва шу билан биргаликда тупроққа қўшимча ишлов берувчи пичоқ таъсир кўрсатади, кейинги жараёнда асосий ишлов берувчи тиғли пичоқ қаттиқ ва катта кесакларга санчилиб уларни бўлакларга бўлиб майдалайди. Етакловчи ва етакланувчи пичоқлардан кейин пичоқлар маҳкамланган диск қўшимча ишлов беради [3].

Ротацион юмшаткич ҳаракат траекториясининг тенгламаси. Ротацион юмшаткич тупроққа ишлов бериш жараёнида мураккаб ҳаракат қиласди. Агрегат билан илгариланма ва ўз ўқи атрофида айланма ҳаракати натижасида ротор пичоқлари циклоидада бўйича ҳаракатланади.

Роторнинг X Oz координаталар системасидаги ҳаракатини қўриб чиқамиз (1-расм). Ротор ҳар қандай нуқтасининг ҳаракат тенгламаси қўйидаги қўринишда бўлади [4]

$$X_i = Vt + R_p \cos \omega t; \quad (1)$$

$$Z_i = R_p (1 - \sin \omega t), \quad (2)$$

бунда V – агрегатнинг ҳаракат тезлиги;

t – вақт;

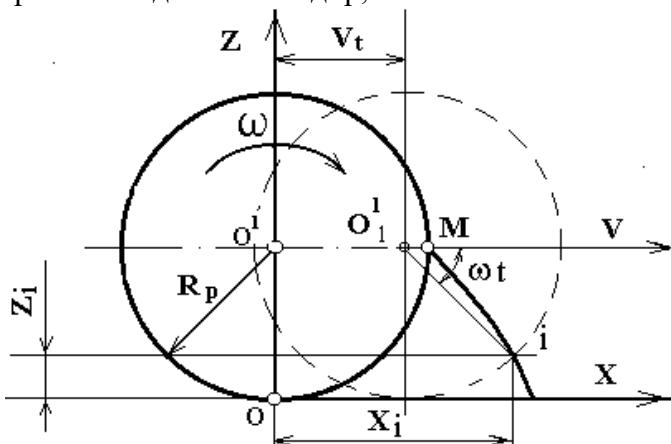
X_i, Z_i – i -нуқтанинг координаталари;

R_p – ротацион юмшаткичнинг радиуси;

ω – ротацион юмшаткичнинг бурчак тезлиги.

Иш жараёнида ротацион юмшаткич тупроқнинг физик-механик хоссаларига, иш тезлиги, пичоқлар сони ҳамда уларнинг параметрларига боғлиқ равишда сирпаниб ёки тойиб юмалайди [5].

Сирпаниб юмалаш. Бунда $M-M$ текислиги бўйлаб юмалаётган ротацион юмшаткичнинг R_p радиусли айланада ётган нуқталари $R=R_p+\Delta R$ радиусли айлананинг $M-M$ текислигига параллел бўлган $N-N$ текислигига тегиб турган В нуқтаси атрофида бурилади. Демак R_p радиусли айланага тегишли бўлган C, C_1, C_2 нуқталарининг абсолют тезликлари BC, BC_1, BC_2 оний айланиш радиусларига перпендикуляр йўналган бўлади (2-расм) ва уларнинг қийматлари эса ротацион юмшаткичнинг илгариланма ҳамда айланма тезликлари геометрик йиғиндисига тенгдир, яъни

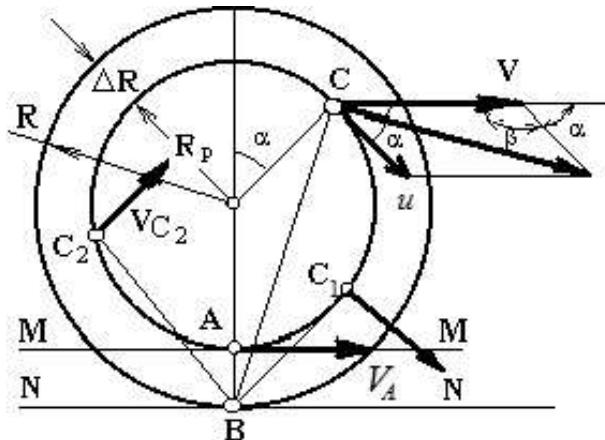


1-расм. Ротацион юмшаткичнинг ҳаракат траекториясини тадқиқ этишга доир схема

$$V_c = \sqrt{V^2 + u^2 + 2Vu \cos \alpha} \quad (3)$$

бунда $u = \frac{VR_p}{R_p + \Delta R}$ – роторнинг айланма тезлиги;

α – V ва u тезликлар орасидаги бурчак.



2-расм. Сирпаниб юмалаётган ротацион юмшаткичнинг кинематикаси

Ротацион юмшаткичнинг сирпаниб юмалаши сирпаниш коэффиценти билан характерланади ва у қуйидаги ифода бўйича аниқланади [6]

$$\eta_c = \frac{\Delta R}{R_p + \Delta R}. \quad (4)$$

Амалда ΔR ни қиймати қуйидаги ифодадан фойдаланиб топилади

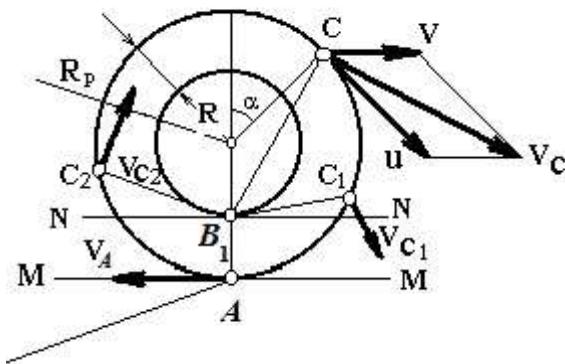
$$\Delta R = \frac{\Delta S}{2\pi} = \frac{S_1 - 2\pi R_p}{2\pi}, \quad (5)$$

бунда ΔS – ротацион юмшаткич сирпаниши ҳисобига бир айланишда босиб ўтган қўшимча йўл;

S_1 – ротацион юмшаткич бир айланишда босиб ўтган йўл.

Ротацион юмшаткични сирпаниб юмалаганда $S_1 > 2\pi R_p$ ва $u < V$.

Тойиб юмалаш. Иш органи тойиб юмалаганда унинг оний айланиш маркази А нуқтадан юқорида жойлашган B_1 нуқтада бўлади (3-расм). C , C_1 , C_2 нуқталарнинг тезликлари B_1C , B_1C_1 , B_1C_2 ларга перпендикуляр йўналган бўлади. Бу ҳол учун ҳам нуқталарнинг абсолют тезлиги (3) ифода бўйича, тойиш коэффиценти ва ΔR радиус эса қуйидаги ифодалар бўйича топилади.



3-расм. Тойиб юмалаётган ротацион юмшаткичнинг кинематикаси

$$\eta_T = \frac{\Delta R}{R_p - \Delta R}; \quad (6)$$

$$\Delta R = \frac{2\pi R_p - S_1}{2\pi}, \quad (7)$$

Бу ҳол учун $S_1 < 2\pi R_p$ ва $u > V$.

(4) ва (6) ифодалар таҳлилидан кўриниб турибдики, сирпаниш коэффицентининг қиймати 0 билан 1 оралиғида, тойиш коэффицентининг қиймати эса 0 билан ∞ оралиғида ўзгаради. $\eta_c=1$ бўлганда ротацион юмшаткич айланмасдан сирпанади, $\eta_T=\infty$ бўлганда эса у жойидан кўзғалмасдан айланади.

Ротацион юмшаткичнинг иш жараёнида сирпаниб ёки тойиб думалашини ҳисобга олган ҳолда уни бурчак тезлигини қўйидаги ифодалар бўйича аниқлаш мумкин:

а) ротацион юмшаткич сирпаниб юмалаганда

$$\omega_C = \frac{V(1-\eta_c)}{R_p}; \quad (8)$$

б) ротацион юмшаткич тойиб юмалаганда

$$\omega_T = \frac{V(1+\eta_T)}{R_p}; \quad (9)$$

Бу ифодаларни ҳисобга олиб (1) ва (2) tenglamalarни қўйидагicha ёзиш мумкин:

а) ротацион юмшаткич сирпаниб ишлаган ҳол учун

$$X_i = Vt + R_p \cos \frac{V(1-\eta_C)}{R_p} t; \quad (10)$$

$$Z_i = R_p \left[1 - \sin \frac{V(1-\eta_C)}{R_p} t \right]; \quad (11)$$

б) ротацион юмшаткич тойиб ишлаган ҳол учун

$$X_i = Vt + R_p \cos \frac{V(1+\eta_T)}{R_p} t; \quad (12)$$

$$Z_i = R_p \left[1 - \sin \frac{V(1+\eta_T)}{R_p} t \right]. \quad (13)$$

(10) – (13) тенгламалар таҳлилидан кўриниб турибдики, ротацион юмшаткич сирпаниш режимида ишлаганда унинг нуқталари қисқартирилган циклоида, тойиш режимида ишлаганда эса узайтирилган траектория бўйича ҳаракат қиласи.

(10) – (13) тенгламалардан бир марта ҳосила олиб ротацион юмшаткич нуқталарининг X, Z координата ўқлари бўйича тезлкларини, икки марта ҳосила олиб эса – тезланишларини аниқлаймиз.

а) ротацион юмшаткич сирпаниб ишлаган ҳол учун

$$\begin{aligned} V_x &= X' = V - V(1-\eta_C) \sin \frac{V(1-\eta_C)}{R_p} t = \\ &= V \left[1 - (1-\eta_C) \sin \frac{V(1-\eta_C)}{R_p} t \right] \end{aligned}; \quad (14)$$

$$V_z = Z' = -V(1-\eta_C) \cos \frac{V(1-\eta_C)}{R_p} t. \quad (15)$$

Абсолют тезлик

$$V_a = \sqrt{(X')^2 + (Z')^2} =$$

$$= \sqrt{\left\{ V \left[1 - (1 - \eta_c) \sin \frac{V(1 - \eta_c)}{R_p} t \right] \right\}^2 + \left[-V(1 - \eta_c) \cos \frac{V(1 - \eta_c)}{R_p} t \right]^2} =$$

$$= V \sqrt{1 - 2(1 - \eta_c) \sin \frac{V(1 - \eta_c)}{R_p} t + (1 - \eta_c)^2}. \quad (16)$$

$$W_x = X'' = -\frac{V^2(1 - \eta_c)^2}{R_p} \cos \frac{V(1 - \eta_c)}{R_p} t; \quad (17)$$

$$W_z = Z'' = \frac{V^2(1 - \eta_c)^2}{R_p} \sin \frac{V(1 - \eta_c)}{R_p} t. \quad (18)$$

Үмумий тезланиш

$$W_a = \sqrt{(X'')^2 + (Y'')^2} =$$

$$= \sqrt{\left[-\frac{V^2(1 - \eta_c)^2}{R_p} \cos \frac{V(1 - \eta_c)}{R_p} t \right]^2 + \left[\frac{V^2(1 - \eta_c)^2}{R_p} \sin \frac{V(1 - \eta_c)}{R_p} t \right]^2} =$$

$$= \frac{V^2(1 - \eta_c)^2}{R_p}. \quad (19)$$

6) ротацион юмшаткич тойиб ишлаган ҳол учун

$$V_x = X' = V \left[1 - (1 + \eta_T) \sin \frac{V(1 + \eta_T)}{R_p} t \right]; \quad (20)$$

$$V_y = Z' = -V(1 + \eta_T) \cos \frac{V(1 + \eta_T)}{R_p} t; \quad (21)$$

$$V_a = V \sqrt{1 - 2(1 + \eta_T) \sin \frac{V(1 + \eta_T)}{R_p} t + (1 + \eta_T)^2}; \quad (22)$$

$$W_x = X'' = -\frac{V^2(1 + \eta_t)^2}{R_p} \cos \frac{V(1 + \eta_T)}{R_p} t; \quad (23)$$

$$W_z = Z'' = \frac{V^2(1 + \eta_T)}{R_p} \sin \frac{V(1 + \eta_T)}{R_p} t; \quad (24)$$

$$W_a = \frac{V^2(1 + \eta_T)}{R_p}. \quad (25)$$

(16), (19), (22) ва (25) тенгламалардан күриниб турибдики, ротацион юмшаткичнинг абсолют тезлиги унинг бурилиш бурчагига боғлиқ равишда ўзгариб боради. Тезланиши эса ўзгармас бўлиб, марказдан қочма тезланишга тенг бўлади.

(16) ва (22) тенгламаларидан фойдаланиб ротацион юмшаткич абсолют тезлигининг энг катта ва энг кичик қийматларини аниқлаш мумкин. Минимал тезлик ротацион юмшаткич тик ўқининг пастки тупроқка ботиб турган нуқтасига, максимал тезлик эса шу ўқининг энг юқори нуқтасида ҳосил бўлади [7,8].

а) ротацион юмшаткич сирпаниб ишлаган ҳол учун

$$V_a^{\min} = V \eta_C; \quad (26)$$

ва

$$V_a^{\max} = V(2 - \eta_C). \quad (27)$$

б) ротацион юмшаткич тойиб ишлаган ҳол учун

$$V_a^{\min} = -V\eta_T; \quad (28)$$

ва

$$V_a^{\max} = V(2 + \eta_T). \quad (29)$$

Бу ифодалардан күриниб турибиди, ротацион юмшаткич сирпаниб ишлаганда унинг минимал тезлиги агрегат ҳаракат йўналиши бўйича йўналган бўлади. Тойиб ишлаганда эса ҳаракат йўналишига қарама-қарши томонга йўналади. Максимал тезлик ҳар иккала ҳол учун ҳам ҳаракат йўналиши бўйича йўналган.

АДАБИЁТЛАР

1. Нормирзаев, А.Р. Воздействия движителей колесных и гусеничных тракторов на урожайность сельхозкультур. /Нормирзаев А.Р, Нуриддинов А.Д. // Сборник статей двадцать второй международной научной конференции. Россия «Техноконгресс» 26 февраля 2018 г. С 7-11.
2. Нормирзаев, А.Р. Воздействия на почву ходовых систем МТА и их оценка. /А.Р.Нормирзаев, А.Д.Нуриддинов, Ж.Маннонов. // "Мировая наука" Россия. №5(14) 2018. С 515-518.
3. Gaybullaev B., Normirzaev A., Nishonov B., Nuriddinov A. Influence of an attack angle of a spherical disk suggar and the congressive unit speed on the distance of soil. Journal of Advanced Research in Dynamical and Control Systems. №06, 2020 y. 512-517 pg.
4. Синеоков Г.Н., Панов И.М. Теория и расчет почвообрабатывающий машин. – Москва: Машиностроение, 1977. – 328 с.
5. А.Нуриддинов А.Р.Нормирзаев. Обоснование технологических и конструктивных параметров катка приспособления. Федеральное Государственное унитарное предприятие издательство «Известия» конференция: модернизация сельскохозяйственного производства на базе инновационных машинных технологий и автоматизированных систем. Т.1, Углич, 10-12 сентября 2012 г. г. 352-356 стр
6. Сабликов М.В. Сельскохозяйственные машины. Ч. 2. Основы теории и технологического расчета. – Москва: Колос, 1968. – 296 с.
7. А.Р.Нормирзаев, А.Насретдинов, А.Нуриддинов. Ротацион юмшатгичнинг тупроқ билан ўзаро таъсиrlаниши. ФарПИ ИТИ журнали. №3. 2014 й.. 100...102 бетлар
8. S.K. Kuchkorov, S.Sh. Eksanova. Results of Studies on Justification of Parameters of the Plane Roller of the Combined Unit. International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology. Indiya. Vol. 7, Issue 11, November 2020

Механика ва технология илмий журнали

қабул қилинди 23.03.2021

УДК. 621.0.233

ВЛИЯНИЕ РАЗМЕРА КЛУБНЯ НА ДВИЖЕНИЕ ЕГО В ПОДЪЁМНОМ ЦЕНТРОБЕЖНО-СЕПАРИРУЮЩЕМ ПРУТКОВОМ ЭЛЕВАТОРЕ

Рустамов Р. М., Салохиддинов Н. С.

АННОТАЦИЯ. В статье приведена методика определения теоретического исследования движения клубней картофеля и примесей в подъёмном центробежно-сепарирующем прутковом элеватором в картофелеуборочных машинах.

АННОТАЦИЯ. Мақолада картошка йиғим-терим машиналарида күттарувчи марказдан қочма ажратувчи элакда картошка илдиз мевалари ва аралашмаларининг ҳаракатини назарий ўрганишни аниқлаш методологияси келтирилган.

ANNOTATION. The article provides a methodology for determining the theoretical study of the movement of potato tubers and impurities in a lifting centrifugal-separating bar elevator in potato harvesters.

Ключевые слова. Картофель, машина, погрузчик, комбайн, транспортёр, элеватор, битер, барабан, ботва, сепарация, почва, центробежный сепаратор, ботвоудалитель, реборда.

Калит сўзлар. Кartoшka, машина, юк күттарувчи, йиғим-терим машинаси, конвейер, лифт, урувчи, барабан, тепаликлар, ажраткич, тупроқ, марказдан қочирувчи сепаратор, тепа, гардиш.

Keywords. Potatoes, machine, loader, harvester, conveyor, elevator, beater, drum, tops, separation, soil, centrifugal separator, toppler, flange.

При расчетах кинематических параметров цилиндрических вращающихся сепарирующих рабочих органов обычно рассматривают равновесия материального тела, находящегося под действием сил тяжести к центробежной в верхней точке (на вертикальном диаметре) и на горизонтальном диаметре цилиндрического сепаратора рис.1. В этих положениях уравнения равновесия будут:

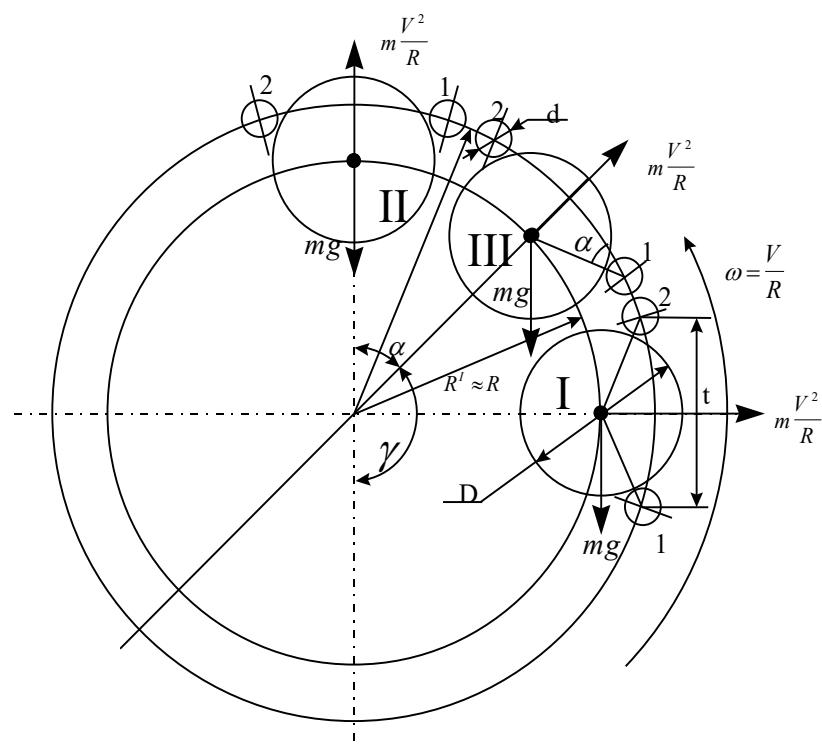


Рис. 1. Расчетная схема положений клубня на цилиндрической поверхности подъемного центробежно-сепарирующего пруткового элеватора ПЦСПЭ.

I. Для положения тела на горизонтальном диаметре цилиндрического сепаратора в точке I, рис. 1

$$mg = m \frac{V^2}{R} f, \text{ откуда получаем } V = \sqrt{\frac{gR}{f}} \quad (1)$$

где m -масса тела;

V - окружная скорость тела, равная окружной скорости цилиндрического сепаратора;

R - радиус цилиндра сепаратора;

f - коэффициент трения тела о сепаратор;

g - ускорение силы тяжести.

2. Для положения тела в верхней точке на вертикальном диаметре, в точке II

$$mg = m \frac{V_2^2}{R} \text{ откуда получаем}$$

$$V = \sqrt{gR} \quad (2)$$

Рассматривая аналогично положения равновесия клубня картофеля в цилиндрическом сепараторе с прутковой поверхностью в точке I, см. рис. 1, получим уравнение равновесия клубня относительно прутка I

$$mg \frac{D}{2} \sin \alpha \leq m \frac{V_1^2}{R} \cdot \frac{D}{2} \cos \alpha \quad (3)$$

откуда

$$V_1 = \sqrt{\frac{gR}{\operatorname{ctg} \alpha}} \quad (4)$$

где α -угол в треугольнике, образованном линиями соединяющими центр клубня, лежащего на прутко - сепараторе, и центры этих прутков (см.рис.1.Точка I)

$$\operatorname{ctg} \alpha = \frac{1}{\sqrt{(D+d)^2 - t^2}} \quad (5)$$

где D -диаметр клубня;

d -диаметр прутка;

t -шаг (расстояния) между прутками.

Равновесие клубня в точке II определяется известным уравнением (2)

По уравнениям (2) и (4) можно определить окружную скорость цилиндрического сепаратора. Однако установлено, что между критическими точками I и II имеется еще одна точка III. см. рис. 1, уравнение равновесия клубня в которой имеет вид

$$mg \frac{D}{2} \leq m \frac{V_3^2}{R} * \frac{D}{2} \cos \alpha \quad (6)$$

откуда

$$V_3 = \sqrt{\frac{gR}{\cos \alpha}} \quad (7)$$

Уравнение (7) является основным для определения подъема клубней и может дать значение скорости большее, чем по уравнениям (2) и (4). Например, в подъемном центробежно - сепарирующем прутковом элеваторе (ПЦСПЭ) конструкции ВИСХОМ принято $t=41,3$ мм, $d=11$ мм, $R=0.6$ м

$$\cos \alpha = \frac{t}{D+d} \quad (8)$$

Величина зависит от диаметра клубня. Приняв диаметр клубня $D=60$ мм, определим скорости: и по формулам (2),(4) и(7). Соответственно получим:

$$V_1 = 2,42 \frac{\text{м}}{\text{с}}, V_2 = 2,7 \frac{\text{м}}{\text{с}}, V_3 = 3,15 \frac{\text{м}}{\text{с}}.$$

Таким образом, устанавливаем, что для движения клубня вместе с прутками 1 и 2 цилиндрической поверхности сепаратора без опрокидывания относительно прутка 1(см.рис.1) необходимо принимать окружную скорость сепаратора по положению его в точке 3 , а не 1 или 2 и $V_3 = 3,15 \text{ м/c}$.

Установлено также, что необходимая окружная скорость пруткового полотна подъемного центробежно-сепарирующего элеватора (ПЦСПЭ) зависит от диаметра клубня. Зависимость величины этой скорости от диаметра клубня рассчитанная по формулам (3),(2) и (5) представлена на рис.2. Откуда видно, что наибольшее значение скорости сепаратора получается по формуле (5).т.е. в точке 3 для клубней всех размеров.

С учетом сопротивления трения качения клубня по прутку 1 (см. рис 1) , уравнение равновесия клубня в точке 3 имеет вид

$$mg \frac{D}{2} \leq m \frac{V^2}{R} * \frac{D}{2} \cos\alpha + M_k \quad (9)$$

где M_k -момент сопротивления трения качения, $M_k = \kappa N$:

N -нормальная реакция между клубнем и прутком 1 в точке 3

$$N = m \frac{V^2}{R} \sin \alpha \quad (10)$$

R - коэффициент трения качения, $K = \frac{D}{2} \operatorname{tg} \rho$

ρ -угол трения качения клубня по прутку 1

После подстановки значениях M_k уравнение (6) примет вид

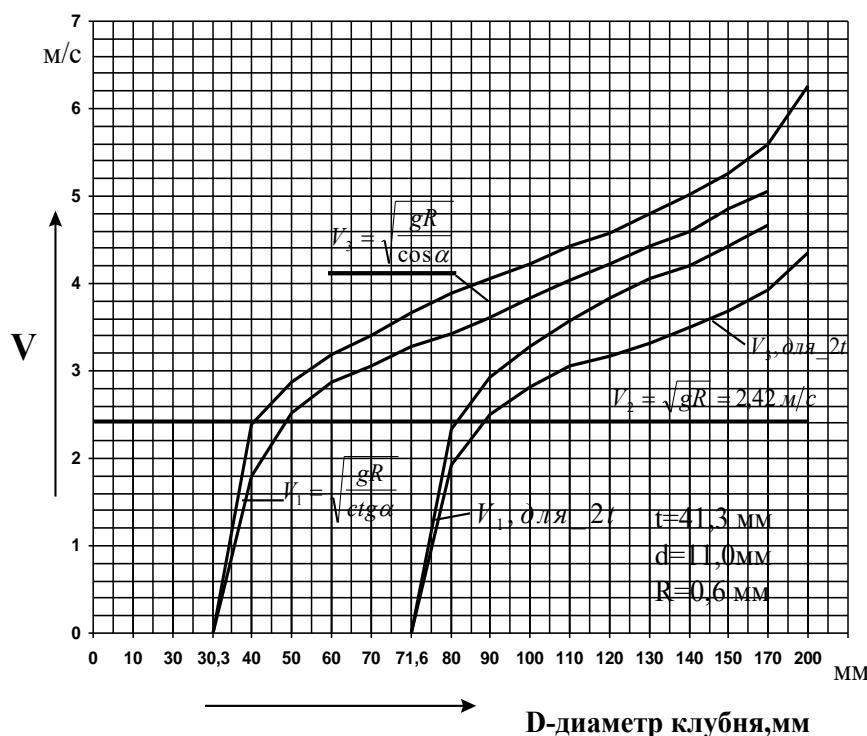


Рис.2. Скорость пруткового полотна подъёмного центробежного сепарирующего элеватора V в зависимости от диаметра клубня D , при значениях: $t=41.3$ мм-шаг (расстояние) между центрами прутков, $d=11$ мм-диаметр прутка, $R=0.6$ м-радиус прутковой сепарирующей поверхности.

$$V_3^2(\cos\alpha + \operatorname{tg}\rho\sin\alpha) = gR \quad (11)$$

откуда значения скорости клубня в точки 3, V_3 , с учетом уравнения (2) определяется уравнением

$$V_3 = \sqrt{\frac{gR}{\cos\alpha + \operatorname{tg}\rho\sin\alpha}} = \sqrt{\frac{gR(D \cdot d)}{t + \operatorname{tg}\rho\sqrt{(D+d)^2 - t^2}}} \quad (12)$$

Учитывая, что для клубней картофеля и соответственно получим по уравнению (11) значения скорости для клубней диаметром $D = 60$ мм, т.е. Без учета сопротивления трения качения C учетом этого, скорость подъемного центробежно-сепарирующего пруткового элеватора (ПЦСПЭ) конструкции ВИСХОМ принято $V_3 = 3 \text{ м/с}$. Из данных рис.2 также следует, что скорость ПЦСПЭ следует принять 5 м/с, а приемный транспортер выполнить отдельно от направляющего барабана, приняв скорость приемного транспортера 2.5 м/с. В этом случае центробежное ускорение против, что существенно улучшит сепарацию почвы.

Рассматривая положения равновесия клубня картофеля в цилиндрическом сепараторе с гнутой разновысокой прутковой поверхностью в точке 1 (см. рис.2,3,4 и 5), получим уравнения равновесия клубня относительно прутка 1.

$$mg \frac{D}{2} \sin\alpha \leq m \frac{V_1^2}{R} * \frac{D}{2} \cos\alpha \quad (13)$$

откуда

$$V_1 = \sqrt{\frac{gR}{ctg\alpha}} \quad (14)$$

где α - угол в треугольнике образованном линиями соединяющими центр клубня, лежащего на прутках сепаратора и центры этих прутков.

$$\operatorname{ctg}\alpha = \frac{2t}{\sqrt{(D+d)^2 - 4t^2}} \quad (15)$$

где D - диаметр клубня

d - диаметр прутка

t - шаг между прутками

отсюда

$$V_1 = \sqrt{\frac{gR\sqrt{(D+d)^2 - 4t^2}}{2t}} \quad (16)$$

Для положения тела в верхней точке на вертикальном диаметре в точке II

$$mg = m \frac{V_2^2}{R} \quad \text{откуда получаем}$$

$$V_2 = \sqrt{gR} \quad (17)$$

где R - радиус цилиндра сепаратора

g - ускорение силы тяжести



Рис. 3. Прутковый элеватор

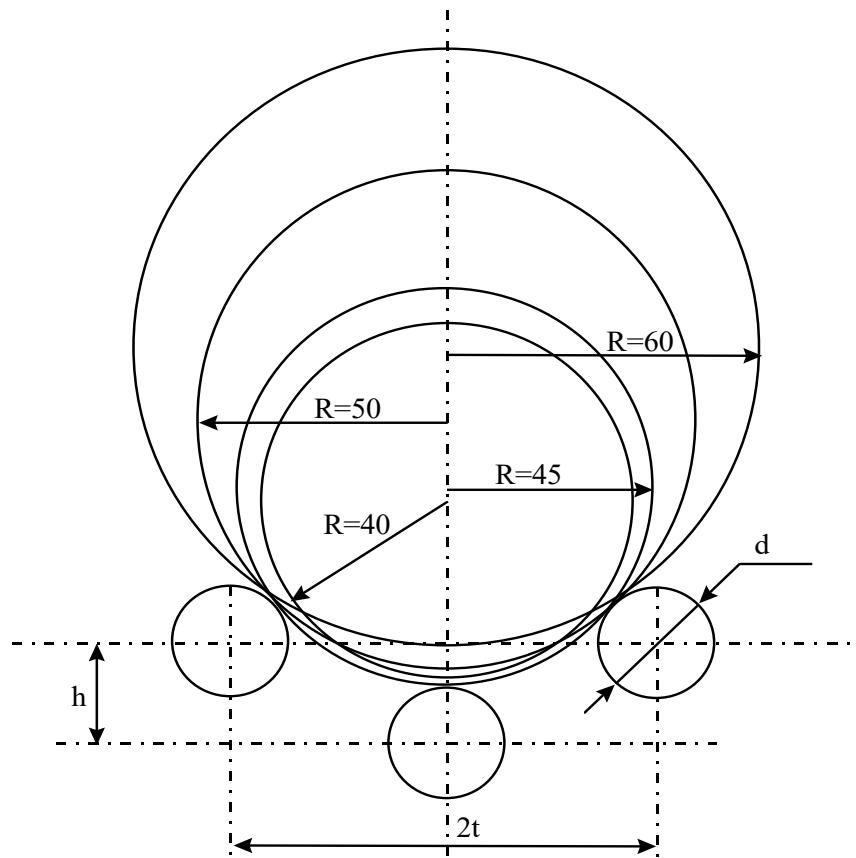


Рис. 4. Расчетная схема положения клубня на цилиндрической поверхности ПЦСПЭ с гнутыми (ступенчатыми) прутками.

Для положения тела между горизонтальным и вертикальным диаметрами уравнения равновесия клубня имеет вид

$$mg \frac{D}{2} \langle m \frac{V_3^2}{R} \cdot \frac{D}{2} \cos\alpha \rangle \quad (18)$$

откуда

$$V_3 = \sqrt{\frac{gR}{\cos\alpha}} \quad (19)$$

здесь $\cos\alpha$ равен $\cos\alpha = \frac{2t}{D+d}$

Отсюда

$$V = \sqrt{\frac{gR(D+d)}{2t}} \quad (20)$$

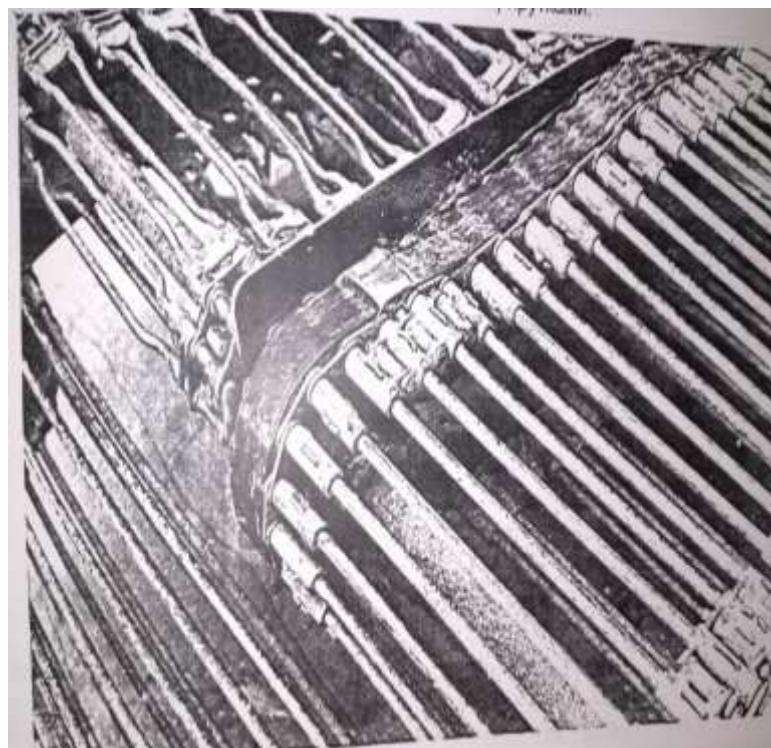


Рис. 5.

С учётом сопротивления качения клубня

$$V = \sqrt{\frac{gR}{\cos\alpha + \tan\alpha \sin\alpha}} = \sqrt{\frac{gR}{2t + \sqrt{(D+d)^2 - 4t^2}}} \quad (21)$$

Для различных диаметров клубня скорость ПЦСПЭ со ступенчатым элеватором будет различной (см. рис.2).

Для диаметра клубня D=80мм: t = 41,3; 2t = 82,6; 2t-d = 82,6 - 11 = 71,6

$$\cos \alpha = \frac{2t}{D+d} = \frac{82,6}{80+11} = \frac{82,6}{91} = 0,908$$

$$V = \sqrt{\frac{gR}{\cos \alpha}} = \sqrt{\frac{9,81 \cdot 0,6}{0,908}} = \frac{2,42}{\sqrt{0,908}} = \frac{2,42}{0,953} = 2,54$$

$$\underline{\alpha = 24^\circ 45''; ctg \alpha = 2,17;}$$

$$ctg \alpha = \frac{2 \cdot 41,3}{\sqrt{(80+11)^2 - 4 \cdot 41,3^2}} = \frac{82,6}{\sqrt{8300 - 4 \cdot 1750}} = \frac{82,6}{\sqrt{1300}} = \frac{82,6}{36} = 2,17$$

$$V = \sqrt{\frac{gR}{ctg \alpha}} = \frac{2,42}{\sqrt{2,17}} = \frac{2,42}{1,475} = 1,64 \text{ м/сек}$$

$$\alpha = 45^\circ$$

$$2t = \sqrt{(D+d)^2 - 4t^2};$$

$$82,6 = \sqrt{(D+d)^2 - 4 \cdot 41,3^2}$$

$$6850 + 6850 = (D+d)^2$$

$$\sqrt{13700} = D+d$$

$$117 = D+d;$$

$$D = 107;$$

Для диаметра клубня $D = 200$ мм

$$\cos \alpha = \frac{2t}{D+d} = \frac{82,6}{211} = 0,392$$

$$\alpha = 66^\circ 50''; ctg \alpha = 0,428;$$

$$V_{45^\circ} = \frac{2,42}{\sqrt{0,392}} = \frac{2,42}{0,654} = 3,7 \text{ м/сек}$$

$$V_{66^\circ 50''} = \frac{2,42}{\sqrt{0,428}} = 3,7 \text{ м/сек}$$

Для диаметра клубня $D = 150$ мм

$$\cos \alpha = \frac{2t}{D+d} = \frac{82,6}{161} = 0,513$$

$$V = \frac{2,42}{\sqrt{0,513}} = \frac{2,42}{0,715} = 3,385 \text{ м/сек}$$

Выходы

1. Для подъема клубней в ПЦСПЭ до верхней точки вертикального диаметра, равного 1,2 м, необходимо принимать скорость элеватора ПЦСПЭ не менее 2,86 м/с
2. При выполнении элеватора ПЦСПЭ из прутков диаметром 11 мм с шагом прутков 41,3 мм, клубни диаметром до 62 мм будут подниматься прутками элеватора вверх при условии, что угол подачи их $\varphi = 0$ и начальная скорость $V = 0$

3. Подъем клубней ПЦСПЭ улучшается за счет того, что перед поступлением клубней на цилиндрическую поверхность скорость клубней равна скорости элеватора, так при $V = 3$ м/с максимальный размер клубня поднимаемого ПЦСПЭ равен 133 мм, что больше максимального размера клубня. Таким образом ПЦСПЭ обеспечивает подъем клубней всех размеров.

4. Увеличение радиуса R цилиндрической поверхности центробежного пруткового элеватора целесообразно для обеспечения подъема клубней, так и для повышения эффективности сепарации почвы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Максимов Б.И. Изыскание и исследование нового сепарирующего рабочего органа картофелеуборочных комбайнов для работы на тяжелых почвах повышенной влажности: Автореф. дисс. канд.техн.наук-Москва 1985.-20с
2. Петров Г.Д. Изыскание и исследование рабочих органов для сепарации тяжелых почв на картофелеуборочных комбайнах : Автореф. Дис. канд. тех. наук -М. 1955
3. Сафразбекян О.А. Обоснование необходимой длины рабочей поверхности сепараторов картофелеуборочных комбайнов //Механизация технологических процессов уборки корнеклубнеплодов (сб.научн.тр. ВИМ.)-М.1982-С 32-38
4. Сорокин А.А. Изыскание, исследование и совершенствование рабочих органов картофелеуборочных машин с целью повышения сепарирующей способности, надежности и долговечности при снижении повреждений клубней // Отчет по теме 2303/ ВИСХОМ.-М.1975-123 с.
5. Сорокин А.А. Картофелеуборочный комбайн с центробежным сепаратором // Механизация и электрификация сельского хозяйства -1971 N 10

Механика ва технология илмий журнали

қабул қилинди 12.03.2021

УДК 631.311.634:64

АНОР ТУПЛАРИНИ КЎМАДИГАН МАШИНА ТАЖРИБА НУСХАСИННИГ ДАЛА СИНОВЛАРИ НАТИЖАЛАРИ

И момкулов Қ.Б., Қўчкоров С.К., Абдуназаров Э.Э.

АННОТАЦИЯ. Мақолада иш сифати ва унумини ошириш мақсадида юқори қувватли ғилдиракли тракторларга ишлаб чиқилган анор тупларини кўмадиган машина тажриба нусхасининг дала синовлари натижалари келтирилган.

АННОТАЦИЯ. В статье приведены результаты полевых испытаний экспериментального образца машины для укрышки кустов граната разработанного к энергонасыщенным тракторам повышения качества работы и производительности.

ANNOTATION. The article presents the results of field tests of an experimental model of a machine for hiding pomegranate bushes developed for energy-saturated tractors to improve the quality of work and productivity.

Калит сўзлар: анор тупларини кўмадиган машина, корпус, анор тупларининг шикастланиш даражаси, ишлов бериш чукурлиги, анор тупларининг кўмилиш даражаси.

Ключевые слова: машина для укрышки кустов граната, корпус, степень

повреждения кустов граната, глубина обработки, степень укрывания кустов граната.

Keywords: machine for hiding pomegranate, plow body, degree of damage to the pomegranate bushes, depth of processing, degree of hiding of the pomegranate bushes.

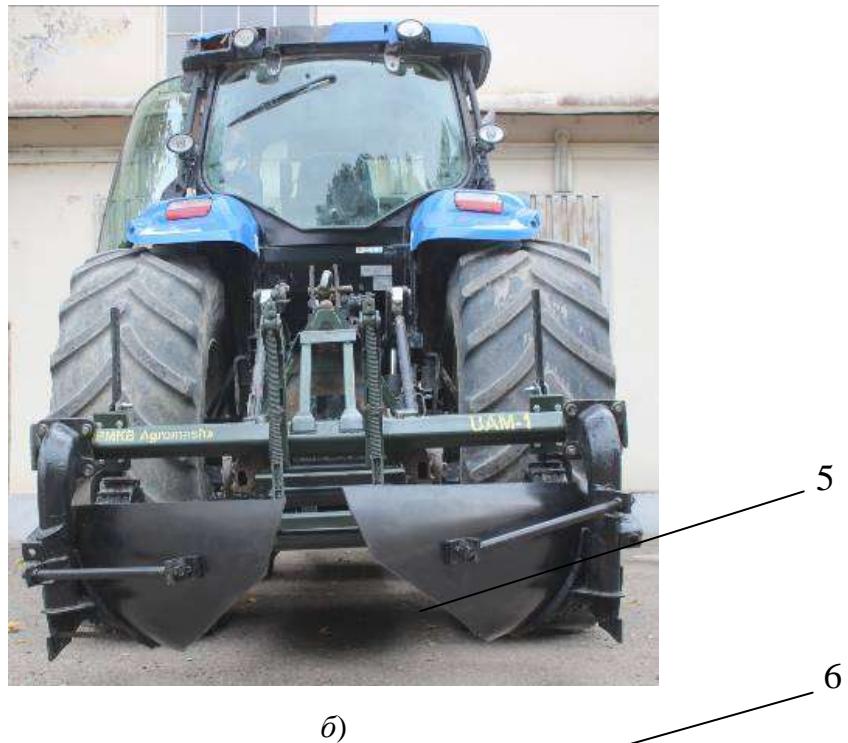
Ўзбекистон шароитида совуқ уриб кетишининг олдини олиш мақсадида анор туплари кеч кузда тупроқ билан қўмилиб, баҳорда очилади. Аммо маҳсус техника воситалари ишлаб чиқарилмаслиги сабабли анор тупларини қўмиш ва очиш ишлари механизациялашмаган ва ҳозирги кунгача ҳам қўл кучи билан амалга оширилиб келинмоқда. Бу эса ўз навбатида меҳнат сарфи ва бошқа харажатларни ортишига ва иш унумини камайишига олиб келмоқда ҳамда анор етиштириш, улардан юқори ҳосил олиш ҳамда катта майдонларда анор плантацияларини ташкил этишга салбий таъсир кўрсатмоқда. Яна шуни таъкидлаш ўринлики, анор туплари кеч куз ойларида қўмилишини ҳисобга оладиган бўлсак, қиши эрта келган йиллари қўл кучи билан барча майдонлардаги анор тупларини тўлиқ қўмилишига эришилмайди ва бунинг натижасида уларни совуқ уриб кетиш ҳоллари кузатилади. Ушбу таъкидланганлардан келиб чиқсан ҳолда, ҚҲМИТИда анор тупларини тупроқ билан қўмадиган машина ишлаб чиқиши ва параметрларини асослашга йўналтирилган тадқиқотлар олиб борилмоқда [1].

Шулардан келиб чиқсан ҳолда, юқори қувватли тракторлар билан агрегатланиш имконини берадиган анор тупларини қўмадиган машина ишлаб чиқилди, унинг параметрлари асосланди ҳамда тажриба нусхаси тайёрланиб дала синовлари ўтказилди.

Ишлаб чиқилган анор тупларини қўмадиган машина уюмлагич 1, нов шаклидаги узатгич 2, осиш қурилмаси билан жиҳозланган рама 3 ва унга ўрнатилган таянч ғидираклар 4, туп ётқизгич 5, ҳамда бир-бирига симметрик жойлашган корпуслардан 6 ташкил топган.

1 ва 2-расмларда тавсия этилаётган параметрлар асосида ишлаб чиқилган анор тупларини қўмадиган машинанинг мос равишда тракторга агрегатланган ҳамда иш жараёнидаги кўринишлари тасвирланган.





1 – уюмлагич; 2 – нов шаклидаги узатгич; 3 – рама; 4 – таянч ғилдирак;
5 – туп ётқизгич; 6 – корпус

a – ён томондан күриниши; *б* – орқа томондан күриниши

**1-расм. Анор тупларини кўмадиган машинанинг тракторга агрегатланган
кўринишлари**



2-расм. Анор тупларини кўмадиган машинанинг иш жараёнидаги кўриниши

Иш жараёнида уюмлагич томонидан анор тупларининг шохлари уюмланади (ихчамлаштирилади) ва нов шаклидаги узаткичга узатилади, у анор тупларини янада ихчамлаб ва босиб туп ётқизгичга йўналтиради, у анор тупларини ер юзасига босиб кўмишга тайёрлайди ва кўмувчи ишчи қисмлар анор тупларини тупроққа тўлиқ кўмишни таъминлайди. Натижада анор тупларини тупроқ билан тўлиқ кўмишга эришилади ва уларни кўмиш ишлари тўлиқ механизациялашади [2].

Анор тупларини кўмадиган машинанинг дала синовлари Сирдайё вилоятининг Гулистон тумани фермер хўжаликлари анорзорларида 2020 йил ноябр ойида анор тупларини кўмиш даврида ўтказилди. Синовларни ўтказишдан аввал анорзорнинг архитектоникаси ва тупроғининг физик-механик хоссалари ўрганилди (1-жадвал).

Синовларда ишлаб чиқилган анор тупларини кўмадиган машина New Holland T7060 тракторига агрегатланиб ишлатилди. Бунда ишлов бериш чукурлиги 36 см, иш тезлиги эса 5 ва 7 км/соат этиб белгиланди.

Синовларни ўтказишда О‘zDSt. 3236: 2017 “Боғдорчиликда тупроққа ишлов берувчи машина ва иш қуроллари. Синов усувлари” ва О‘zDSt. 3355: 2018 “Тупроққа чуқур ишлов бериш машиналари ва қуроллари. Синовларнинг дастури ва усувлари” [3-4] бўйича ишлаб чиқилган анор тупларини кўмадиган машинанинг қуидаги иш кўрсаткичлари аниқланди:

- кўмувчи корпусларнинг ишлов бериш чукурлиги;
- анор тупларининг кўмилиш даражаси;
- анор тупларини шикастланиш даражаси;

1-жадвал.

Анорзорнинг архитектоникаси ва тупроғининг физик-механик хоссалари

№	Кўрсаткичларнинг номи		Кўрсаткичлар
1	Анор нави		Қорақайин
2	Анорзор ёши, йил		6
3	Анорзорнинг сийраклиги, %		4,8
4	Қатор ораси кенглиги, см		492
5	Қатордаги анор туплари орасидаги масофа, см		285
6	Анор тупларини қатор ўқидан четланиши, см	ўнгга	12,3
		чапга	10,6
7	Анор тупларининг баландлиги, м		2,38
8	Анор шохларининг кенглиги, см		120
9	Тана қисмининг баландлиги, см		58,6
10	Тана қисмининг диаметри, см		5,46
11	Бир тупдаги таналар сони, дона		4
12	Тупроқнинг қатлам бўйича намлиги, %: 0-10 10-20 20-30 30-40		24,06 22,76 21,18 19,12
13	Тупроқнинг қатлам бўйича қаттиқлиги, МПа: 0-10 10-20		0,82 1,23

АВТОМОБИЛ ВА ҚИШЛОҚ ХҮЖАЛИК МАШИНАЛАРИ

	20-30 30-40	1,62 2,12
14	Тупроқнинг қатлам бўйича зичлиги, г/см ³ :	
	0-10	1,17
	10-20	1,23
	20-30	1,34
	30-40	1,62

- иш унуми;
- ёнилғи сарфи.

Анор тупларини кўмадиган машинанинг иш унуми ва тракторнинг ёнилғи сарфини аниқлаш учун маҳсус хронометрик кузатувлар олиб борилиб, эксплуатацион вақт бирлиги ичida кўмилган анорзор майдони ҳамда сарфланган ёнилғи, смена ва эксплуатацион вақтдан фойдаланиш коэффициентлари аниқланди [5; 15-6].

Синовларнинг натижалари жадвалда келтирилган. Улардан кўриниб турибдик, ҳар иккала харакат тезлигига ҳам анор тупларини кўмадиган машинанинг тажриба нусхаси белгиланган технологик жараённи ишончли бажарди ва унинг жиддий камчиликлари кузатилмади ҳамда сифат кўрсаткичлари дастлабки талабларга тўлиқ мос келди (2-жадвал).

2-жадвал.

Ишлаб чиқилган анор тупларини кўмадиган машинанинг дала синовларининг натижалари

№	Кўрсаткичларнинг номи	Кўрсаткичларнинг қиймати		
		Дастлабки талаблар бўйича	АТК (шартли)	
1	Агрегатнинг харакат тезлиги, км/соат	5-7	5,2	6,7
2	Ишлов бериш чуқурлиги: $M_{\bar{y}p}$, см $\pm \sigma$, см	30-36 -	36,4 1,3	35,7 1,4
3	Анор тупларининг кўмилиш даражаси, %	≥ 98	98,2	99,1
4	Анор тупларининг шикастланиш даражаси, %	≤ 1	0,6	0,8
5	Иш унуми, га/соат - асосий иш вақтидаги - эксплуатацион вақтдаги	2,0-3,2 1,4-2,2	2,0 1,2	2,8 1,4
6	Ёнилғи сарфи, кг/га	$\leq 22,5$	17,6	18,3

Хулоса

Ўтказилган синовларда ишлаб чиқилган анор тупларини кўмадиган машинанинг тажриба нусхаси белгиланган технологик жараённи агротехник талаблар даражасида ишончли бажарди.

АДАБИЁТЛАР

1. Абдуназаров Э., Ортиқов Н. Такомиллаштирилган анор тупларини кўмадиган машина//Инвестицияларни диверсификациялаш асосида саноат корхоналари самарадорлигини ошириш: Республика илмий-амалий конференцияси тўплами. – Наманган, 2019. - Б. 284-287.
2. Э.Э. Абдуназаров. Анор тупларини кўмадиган машина кўмувчи иш органларининг параметрларини асослаш // Ресурстежамкор ва фермербоп қишлоқ хўжалик машиналарини яратиш ва улардан фойдаланиш самарадорлигини ошириш: Республика илмий-техник анжумани материаллари тўплами. – 1-том. – Янгийўл, 2020. - Б. 225-231.
4. O'zDSt 3355:2018. «Тупроққа чуқур ишлов бериш машиналари ва қуроллари. Синовларнинг дастури ва усуслари». – Ташкент, 2018. -70 б.
5. O'zDSt 3236:2017. «Боғдорчиликда тупроққа ишлов берувчи машина ва иш қуроллари. Синов усуслари». – Тошкент, 2017. -78 б.
6. Вилоят қишлоқ хўжалиги корхоналарида янги техникалар билан бажариладиган ишлар учун ишлаб чиқариш ва ёнилғи сарфи меъёрлари. – Наманган; 2003. -50 б.

Механика ва технология илмий журнали

қабул қилинди 04.03.2021

УДК 635.13

**ПИЁЗ УРУГИ ЭКИШ УЧУН ПУШТАНИНГ ГЕОМЕТРИК
ПАРАМЕТРЛАРИНИ АСОСЛАШ**

Турдалиев В., Асқаров Н., Мансуров М.

АННОТАЦИЯ. Ушбу мақолада сабзавот экинларининг инсон ҳаётидаги тутган ўрни, пиёз уруғини экиш муддатлари ва пиёздан юқори ҳосил олиш учун муҳим агротехник тадбирлар ҳақида қисқача таҳлил келтирилган. Шу билан бирга Ўзбекистон шароитида пиёз уруғи экиладиган пуштанинг геометрик ўлчамларини асослаш бўйича олиб борилган назарий тадқиқот натижалари келтирилган.

АННОТАЦИЯ. В этой статьедается краткий анализ роли овощных культур в жизни человека, сроков посева семян лука и важных агротехнических мер для получения высоких урожаев лука. А также представлены результаты теоретического исследования по обоснованию геометрических размеров грядки посева лука в условиях Узбекистана.

ANNOTATION. This article provides a brief analysis of the role of vegetable crops in human life, the timing of sowing onion seeds and important agricultural measures for obtaining high yields of onions. It also presents the results of a theoretical study on the substantiation of the geometric dimensions of the onion sowing beds in the conditions of Uzbekistan.

Калит сўзлар. Сабзавот, пиёз, уруғ, пушта, эгат, тупроқ, кенглик, ифода, тадқиқот.

Ключевые слова. Овош, лук, семя, грядка, почва, широта, выражение, исследование.

Keywords. Vegetable, onion, seeds, bed, combs, soil, breadth, expressions, research.

Аҳоли сонини ортиши, ҳаёт тарзини кўтарилиши ва дунёқараашларнинг ривожланиши сифатли, минералларга бой озиқ-овқат маҳсулотларига бўлган талабни ортишига олиб келмоқда. Кундалик ҳаётимиздаги озиқ-овқат маҳсулотлари ичидаги

сабзавотлар алоҳида ўрин тутади. Аҳолини сабзавот маҳсулотларига бўлган эҳтиёжини тўла қондириш учун уларни етиштиришни кескин кўпайтириш, янги техника ва технологияларни жорий этиш талаб этилади. Бунга қўл меҳнатини камайтирган ҳолда таннархини пасайтириб, ҳосилдорликни ошириш ҳисобига эришиш мумкин. Бунинг учун сабзавотчиликни ихтисослаштириш, унинг техник манбаларини мустаҳкамлаш, механизациясини такомиллаштиришга катта эътибор қаратиш лозим.

Сабзавот экинлари ичидаги пиёз алоҳида ўрин тутади. Пиёз жаҳонда энг кўп истеъмол қилинадиган озиқ-овқат маҳсулотларидан бири ҳисобланиб, у нафақат овқатни мазали ва фойдали қиласи, шу билан бирга у даволаш хусусиятига эга бўлган кучли восита ҳамдир. Бу мўъжизакор сабзавот қадимдан Ҳиндистоннинг Аюрведа тиббиёт тизимида ҳамда Қадимги Хитой тиббиётида шамоллашга қарши энг яхши дори сифатида фойдаланилган. Маълумки, пиёз уруғи Ўзбекистонда уч муддатда: эрта баҳорда, қишида (тўқсонности) ва кузда экилади. Адабиётларда келтирилишича, пиёз уруғини экиш микдори баҳорги экинда 10-12 кг, кузда ва қишида эса 14-16 кг. Эрта баҳорда экиш кенг тарқалган бўлиб, у далага кириш имкони бўлган заҳоти, яъни – феврал ойининг охири ва март ойининг бошларида бошланади. Экиш кечикиб кетган вақтда ниҳол сийрак униб чиқиб, ҳосилдорлик камаяди. Баҳорги пиёз одатда сентябр ойида пишиб етилади ва қиши давомида яхши сақланади. Шу сабабли қишида сақлаш учун фойдаланилади [1].

Кечки экиш доимий совуқ кунлар бошланишидан олдин ноябр ойининг охири ва декабр ойининг бошларида амалга оширилади. Уруғ қишида ўнмайди, эрта баҳорда кунлар исий бошлаганда униб чиқади. Агар жуда эрта экиб юборилса, қишининг илиқ кунларида ҳам униб чиқиб, совуқ уриб кетиши мумкин. Шу боисдан қиши олдидан экишга унчалик ишониб бўлмайди.

Кузги экиш август-сентябр ойларида амалга оширилади. Августда экилган пиёз октябр-ноябр ойларида ёқ яганаланади. Март ойида эса тақрорий сийраклаштирилади. Кузги пиёз кучли даражада ўзаклайди, боши сақлаш пайтида чириб кетади. Шу сабабли қишига сақлашга ярамайди.

Пиёздан юқори ҳосил олиш учун муҳим агротехник тадбирларга қуйидагиларни киритиш мумкин: мос ер танлаш; тупроққа ишлов бериш; дала майдонини экишга тайёрлаш; уруғни экишга тайёрлаш; уруғлар озиқланиш майдони бўйича тенг тақсимлаш; уруғларни белгиланган чуқурликка экиш; парваришлаш; йиғиштириш.

Агротехник талабларга кўра сабзавот экинларининг уруғлари $1,1 - 1,2 \text{ г}/\text{см}^3$ зичликка эга бўлган тупроққа экилиши ва устидан майнин зичланмаган қатлам билан кўмилиши лозим. Бу эса уруғларни тупроққа яхши жойлашиши ва намликин етарли даражада сақланишига имкон беради. Қишлоқ хўжалигида янги технология ва усусларни жорий этиш ёки мавжудларини такомиллаштиришдан асосий мақсад ресурстежамкорликни таъминлаш, маҳсулот сифати ва ҳосилдорликни оширишdir [2].

Тадқиқотлар шуни кўрсатдики, пиёз уруғини пуштага экиш, текис ерга экишга нисбатан самарали бўлиб, уруғларнинг эртароқ униб чиқиши ва яхши ривожланиши мақбул шароит яратишга имкон беради.

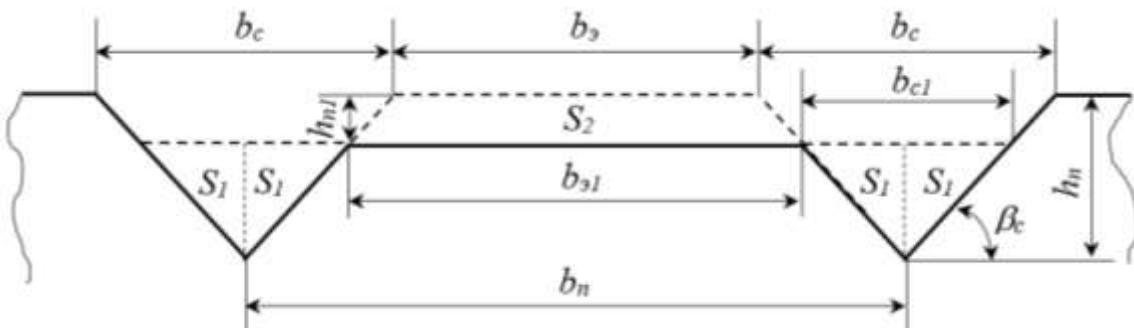
Хозирги кунда Ўзбекистон шароитида пуштага экиш технологиясига тегишли бўлган барча агротадбирлар соҳа вазирлиги томонидан маъқулланган “Қишлоқ хўжалиги экинларини парваришлаш ва маҳсулот етиштириш бўйича 2016–2020 йилларга мўлжалланган намунавий технологик карталар” га мувофиқ жорий этилмоқда [3].

Тахлиллар сўнгги йилларда республика ҳудудидаги фермер хўжаликларининг ерларига ишлов бериш жараёнларини такомиллашиб бораётганлигини, айниқса, экинларни пуштага экиш технологияси ва техник воситаларни яратиш ҳамда уларни

қишлоқ хўжалик ишлаб чиқаришига жорий этиш бўйича олиб борилган илмий-тадқиқот ишларида ҳам кўришимиз мумкин. Масалан, [4, 5, 6, 7] ушбу адабиётларнинг муаллифлари томонидан пуштага экин экиш технологиясини афзаллиги бўйича қўйидаги фикрлар айтиб ўтилган:

- амалдаги қўлланилаётган усулларга нисбатан пуштали экишда майдон юзасининг ортишига эришилади;
- экин экиладиган юзанинг ортганлиги сабабли иссиқликнинг тупроқка таъсир кўрсатиш даражаси баҳорда $2,2^0$ гача ортиқ бўлишига эришилади;
- пуштали майдонга уруғларни қаторлаб ва доналаб экиш имконияти яратилади;
- пушта ҳосил қилишда сугориш ариқчаларини шакллантириш ва сугориш имкони бўлади;
- меъёрдан ортиқ ёмғир сувларининг дала юзасида тўпланиб қолиш эҳтимоли камаяди, сугориш ариқчалари орқали ортиқча сувни чиқариб юбориш осонлашади, натижада экилган уруғларнинг касалланиш, майдонларнинг қатқалоқ бўлиш эҳтимоли камаяди;
- уруғ сарфи камаяди;
- пуштали майдонларда қуёш нурларининг тўғри таъсир қилиши ҳисобига тупроқ остидаги уруғларнинг эрта униб чиқишига ва ўсимлик илдиз тизимининг яхши қизишига қулай муҳит яратилади.

Агротехник талаблар ва технологик картада келтирилган маълумотларга кўра, пиёз уруғи Ўзбекистон шароитида кенглиги 70 см бўлган пушталарга экилади ёки сепилади [3]. Шунинг учун, пиёз экиладиган пуштанинг шакли ва геометрик ўлчамларини қўйидагича келтириш мумкин (1-расм).



1-расм. Пиёз экиладиган пуштанинг геометрияси

1-расмга кўра пиёз уруғини экиладиган трапециясимон пуштанинг геометрик параметрларига қўйидагилар киради, яъни пуштанинг кенглиги b_n , экиш эгатининг кенглиги b_3 , сугориш эгатининг кенглиги b_c , сугориш эгатининг чукӯрлиги h_n , сугориш эгати деворининг горизонтга нисбатан қиялик бурчаги β_c . Ушбу трапециясимон пуштани ҳосил қилишда ариқ очгич ёрдамида маълум миқдордаги тупроқ кесиб олинниб, икки ён томонга ишчи орган корпуси билан юқорига, яъни текис дала юзасига ташлаб кетади. Кесиб олинган ва текис дала юзасига ташланган тупроқларнинг кўндаланг кесим юзалари орасидаги муносабат қўйидагича бўлади

$$S_2 = 2S_1. \quad (1)$$

1-расмдан пуштанинг кенглигини қуидагича ифодалаш мүмкін

$$b_n = b_s + b_c, \quad (2)$$

бунда b_s -экиш әгатининг кенглиги, м; b_c -суғориш әгатининг кенглиги, м.

Агар пиёз уруғи әкіладиган пуштанинг кенглиги 70 см ва әкиш әгатининг кенглигини 40 см эканлигини инобатта олсак, у ҳолда суғориш әгатининг кенглиги (2) ифодадан

$$b_c = b_n - b_s = 70 - 40 = 30 \text{ см.}$$

Суғориш әгатлари деворларининг қиялик бурчаги β_c ни қуидагича ифодалаймиз

$$\beta_c = \arctg \frac{2h_n}{b_c}. \quad (3)$$

бунда h_n -суғориш әгатининг чуқурлиги, м.

[1] да келтирилган маълумотларга кўра суғориш әгатининг чуқурлиги $h_n=10-15$ см эканлигини ва пушта ҳосил қилингандан сўнг тупроқ чўкиши ёки сошник ёрдамида текисланишиб зичланишида деформацияланишини инобатта олсак, у ҳолда суғориш әгати чуқурлигининг энг катта қиймати 15 см бўлади деб қабул қилиб, суғориш әгатлари деворларининг қиялик бурчаги β_c ни хисоблаймиз

$$\beta_c = \arctg \frac{2 \cdot 15}{30} = 45^\circ.$$

Пушта ҳосил қилишда суғориш әгатидан қанча баландликдаги тупроқ қатлами текис дала юзасига олиб ташланиши кераклигини аниқлаймиз. Бунда биринчи навбатда, суғориш әгатларидан олинадиган ҳамда текис дала юзасига ташланадиган тупроқ қатламларининг кўндаланг кесим юзалари S_1 ва S_2 ларини аниқлаймиз

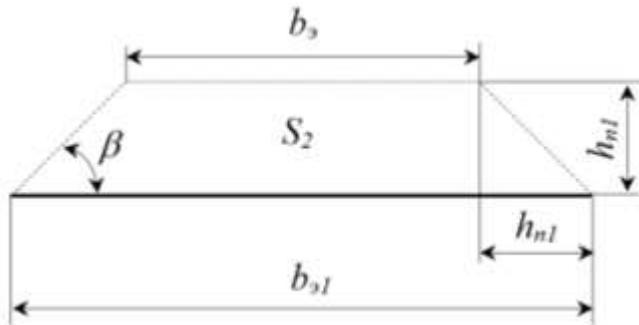
$$S_1 = \frac{1}{4} b_{cl}(h_n - h_{n1}), \quad (4)$$

$$S_2 = \frac{(b_s + b_{s1})}{2} h_{n1}. \quad (5)$$

бунда b_{cl} -текис дала юзасидаги суғориш әгатини очиш учун кесиб олинадиган юзанинг асоси, м; h_{n1} -эгат очгич ёрдамида кесиб олинниб пушта юзасига ташланадиган тупроқ қатламининг баландлиги, м; b_{s1} -текис дала юзасидаги әкиш әгатини дастлабки кенглиги, м.

Агар суғориш әгатлари деворларининг қиялик бурчаги $\beta_c=45^\circ$ эканлигини инобатта олсак, у ҳолда S_1 юзали учбурчак тўғри бурчакли teng ёнли учбурчак эканлиги келиб чиқади. У ҳолда (4) ифодани қуидагича ёзиш мүмкін

$$S_1 = \frac{1}{4} b_{cl}^2 = \frac{1}{2} (h_n - h_{n1})^2. \quad (6)$$



2-расм. Текис дала юзасига ташланадиган тупроқ қатламининг кўндаланг кесим юзасини аниқлашга оид схема

2-расмга кўра $b_{sI}=b_s+2h_{nI}$ эканлигини инобатга олсак, у ҳолда (5) ифодани қўйидагича ёзамиз

$$S_2 = b_s h_{nI} + h_{nI}^2. \quad (7)$$

(6) ва (7) ифодаларни (1) ифодага олиб бориб қўйиб қўйидагини ҳосил қиласиз

$$(h_n - h_{nI})^2 = b_s h_{nI} + h_{nI}^2. \quad (8)$$

(8) ифодадан текис дала юзасига ташланадиган тупроқ қатламининг баландлигини аниқлаймиз

$$h_{nI} = \frac{h_n^2}{2h_n + b_s}. \quad (9)$$

(9) ифоданинг сонли ечимини амалга оширсак, у ҳолда текис дала юзасига ташланадиган тупроқ қатламининг баландлиги 3,21 см эканлиги келиб чиқади.

1-расмга кўра суғориш эгатларидан олинадиган тупроқ қатламларининг баландлигини қўйидагича ифодалаймиз

$$h_{n2} = h_n - h_{nI}. \quad (10)$$

(10) ифоданинг сонли ечимини амалга оширсак, у ҳолда суғориш эгатларидан олинадиган тупроқ қатламларининг баландлигини 11,79 см эканлиги келиб чиқади.

Хулоса: Тадқиқотлар ва таҳлиллар шуни кўрсатдики, белгиланган агротехник талаблар бўйича пиёз экиш учун 70 см кенгликдаги пуштани ҳосил қилишда чукурлиги 11,78 см кам бўлмаслиги лозим экан.

АДАБИЁТЛАР

- Каримов А. Сабзавот ва полиз экинлари агротехникаси. –Тошкент: Ўзбекистон, 1985.-268 б.
- Джураев А., Тўхтакўзиев А., Мухамедов Ж., Турдалиев В. Тупроққа экиш олдидан ишлов берувчи ва майда уруғли сабзавот экинларини экувчи комбинациялашган агрегат. Монография. –Т.: Фан ва технологиялар нашриёти, 2016.-180 б.

3. Қишлоқ хўжалиги экинларини парваришлаш ва маҳсулот етишириш бўйича намунавий технологик карталар. 2016–2020 йиллар учун. I–кисм. – Тошкент: ҚХИИТИ, 2016. – 140 б.

4. Игамбердиев А.К., Мурадов Р.Х. Комбинациялашган агрегат иш қуролларининг самарали ишини аниқлаш // Фарғона политехника институти илмий–техника журнали. – Фарғона, 2012. – № 3. – Б. 22–25.

5. Қўзиев У.Т. Комбинациялашган агрегат пушта ҳосил қилгичининг параметрларини асослаш: Техн. фан. ном. ... дисс. – Тошкент, 2010. – 135 б.

6. Игамбердиев А.К. Fўза қатор ораларига кузги буғдой экишни механизациялашнинг илмий–техникавий ечими: техника фанлари доктори (Doktor of Science) илмий даражасини олиш учун тайёрланган диссертация. – Тошкент, 2018. – 202 б.

7. Рижов С.Н., Кондратюк В.П., Погосов Ю.А. Fўзани жўяқ ва пушталарда ўстириш. – Тошкент: Фан, 1984. – 72 б.

Механика ва технология илмий журнали

қабул қилинди 13.03.2021

УДК. 631.313.2

ДАЛА РЕЛЬЕФИГА МОСЛАНУВЧАН ТИШЛИ БОРОНАНИНГ ТИШЛАРИНИ ИШЧИ ЗВЕНОДА ЖОЙЛАШТИРИШ ВА ИЗЛАРИ КЕНГЛИГИНИ АНИҚЛАШ

Ж.Мухамедов, Д.А.Абдувахобов, М.Х.Имомов, Қ.Қ.Исматуллаев

АННОТАЦИЯ. Мақолада ишлаб чиқилган боронанинг тишлиарини ишчи звенода жойлаштириш ва тиш излари кенглигини аниқлаш бўйича ўтказилган тадқиқотларнинг натижалари келтирилган.

АННОТАЦИЯ. В статье приведены результаты исследований по размещению зубьев шарнирно-колебательной бороны на рабочем звене и определению ширины их междуследия.

ANNOTATION. The article presents the results of research on the placement of the teeth of the articulated-oscillating harrow on the working link and the determination of their width between the tracks.

Калит сўзлар: дала рельефига мосланувчан тишли борона, ишчи звенолар, ҳалқа, рама, тортқилар, назарий ва ҳақиқий баландлик, тиш изларининг кенглиги, тупроқнинг ёнбош синиш бурчаги.

Ключевые слова: зубовая борона, копирующий рельеф поля, рабочее звено, рама, тяга, теоретическая и реальная высота, ширина междуследия зубьев, угол бокового скальвания почвы.

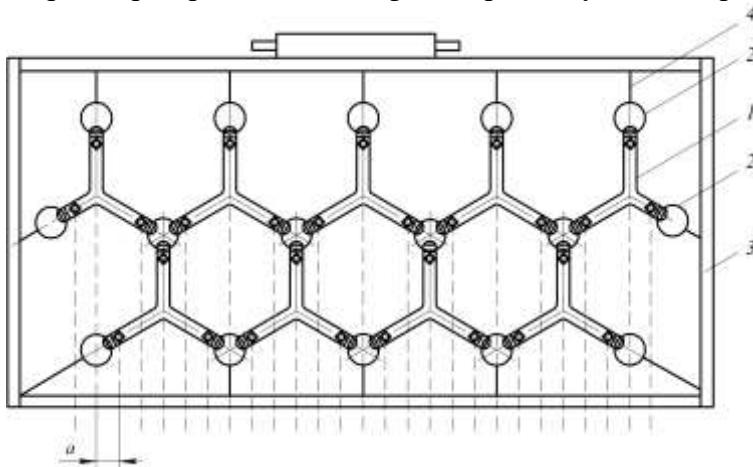
Keywords: tooth harrow, following the field topography, working link, frame, traction, theoretical and real height, width of the tine track, angle of lateral soil shearing.

Республикамиз шароитида тупроқнинг юза қатламига ишлов беришда тишли бороналардан кенг фойдаланилади. Аммо шуни таъкидлаш лозимки, мавжуд тишли бороналарнинг тишилари рамага қаттиқ (қўзғалмас) маҳкамланганлиги туфайли улар дала (шудгор) юзасидаги нотекисликларга етарли даражада мослаша олмайди. Натижада дала юзаси тўлиқ юмшатилмайди ва бегона ўтлар тўлиқ йўқотилмайди. Бунга йўл қўймаслик учун ҳозирги кунда хўжаликларда бороналар изма-из икки қатор ўрнатилиб ишлатилади. Лекин бу бороналаш агрегатининг ўлчамлари ва энергияҳажмдорлиги кескин ошиши

хамда манёврчанлиги ва иш унумини пасайиб кетишига олиб келади. Ушбу таъкидланган камчиликларни бартараф этиш максадида тишлари дала юзасидаги нотекисликларга мослаша оладиган ва тебраниб ишлайдиган осма дала рельефига мосланувчан тишли борона (кейинги ўринларда борона) ишлаб чиқилди [1, 2.].

Ушбу мақолада ишлаб чиқилган боронанинг тишларини ишчи звенода жойлаштириш ва тиш излари кенглигини аниқлаш мақсадида ўтказилган тадқиқотларнинг натижалари келтирилган.

1-расмда борона ишчи звеноларини уларнинг ҳар бир тиши мустақил из қолдириши ва тишлар излари орасидаги масофа a бир хил бўлиши шартлари [3] асосида

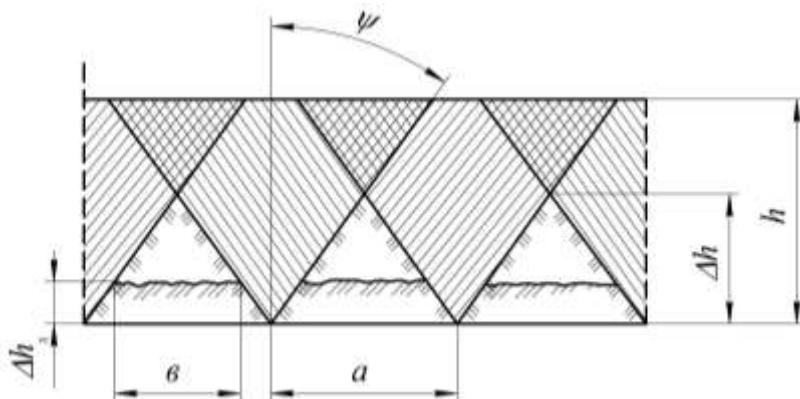


1-ишчи звеноларни рамада жойлаштириш схемаси

1-расм. Ишчи звеноларни рамада жойлаштириш схемаси

ишлаб чиқилган рамада жойлаштириш схемаси тасвирланган. Келтирилган схемада ишчи звенолар 1 бир-бири билан ҳалқалар 2, рама 3 билан эса ҳалқалар 2 ва тортқилар 4 орқали боғланган. Бунинг натижасида ишчи звенолар ўртасида ҳамда улар ва рама ўртасида қўзғалувчан боғланишлар ҳосил бўлиб, иш жараёнида ҳар бир ишчи звено мустақил тарзда учта фазовий текислик бўйича тебранма ҳаракат қилиш ҳамда дала юзасидаги нотекисликларга мослашиш имкониятига эга бўлади. Бу ўз навбатида тупроққа ишлов бериш сифати яхшиланиши ва унга, яъни тупроққа ишлов беришга энергия сарфи камайишига олиб келади [4, 5].

Боронанинг иш жараёнида бир-бирига қўшни жойлашган тишлар деформациялаш зоналарининг тўлиқ ёпилмаслиги натижасида ишлов берилган қатлам тубида учбурчак шаклидаги ишлов берилмай қолган бўйлама нотекисликлар [6] ҳосил бўлади (2-расм).



2-расм. Тиш излари кенглигини аниқлашга доир схема

Ўтказилган назарий тадқиқотлар ва тажрибалар боронанинг иш жараёнида ишлов берилган қатlam тубида ҳосил бўладиган нотекисликларнинг ҳақиқий баландлиги Δh_x назарий баландлик Δh дан кичик бўлишини кўрсатди, яъни

$$\Delta h_x = \Delta h K_h = \frac{a}{2} K_h \operatorname{ctg} \psi, \quad (1)$$

бунда K_h – ишлов берилган қатlam тубида ҳосил бўладиган нотекисликларнинг ҳақиқий баландлиги назарий баландлигига нисбатан камайишини ҳисобга олувчи коэффициент;

a – тиш изларининг кенглиги, мм;

ψ – тупроқнинг ёнбош синиш бурчаги, градус.

Ҳақиқий баландлик камайишини ҳисобга олувчи коэффициентнинг қийматини ишлов берилган қатlamдаги ҳақиқий Δh_x баландликни назарий Δh баландликка бўлиш орқали аниқлаш мумкин, яъни:

$$K_h = \frac{\Delta h_x}{\Delta h} = \frac{2 \Delta h_x}{a} \operatorname{tg} \psi. \quad (2)$$

Кузда шудгорланган далаларни бороналаш даврида ўтказилган тажрибаларда агрегатнинг тезлиги 1,2 дан 2,0 м/с гача ўзгарганда, ишлов берилган қатlam тубида ҳосил бўладиган нотекисликлар баландлигини ҳисобга олувчи коэффициентнинг қиймати 0,30 дан 0,26 гача ўзгариши кузатилди, яъни агрегатнинг ҳаракат тезлиги ортиши билан Δh_x нинг қиймати камайди. Бу ҳолат асосан ҳаракат тезлиги ортиши билан боронанинг тиши томонидан тупроқни ён томонга улоқтириш масофаси ортиши натижасида юз беради [7].

Ишлаб чиқилган борона ёрдамида ерларга экишдан олдин ишлов берилганда, ишлов берилган қатlam тубида ҳосил бўладиган нотекисликларнинг баландлиги рухсат этилган қиймат $[\Delta h_{p.e.k.}]$ дан катта бўлмаслиги керак, яъни:

$$\Delta h_x \leq [\Delta h_{p.e.k.}]. \quad (3)$$

Бу шартни бажарилиши (1) ифодага мувофиқ a ва ψ катталикларни ўзгартириш орқали таъминланади. Лекин, тупроқнинг ёнбош синиш бурчаги, асосан тупроқнинг физик-механик хусусиятларига боғлиқ. Шунинг учун ишлов берилган қатlam тубида ҳосил бўладиган нотекисликлар баландлигининг рухсат этилган қийматини тишлар изларининг кенглигини ўзгартириш орқали таъминлаш мумкин.

(1) ва (3) ифодалардан фойдаланиб, тиш изларининг максимал рухсат этилган кенглигини аниқлаймиз

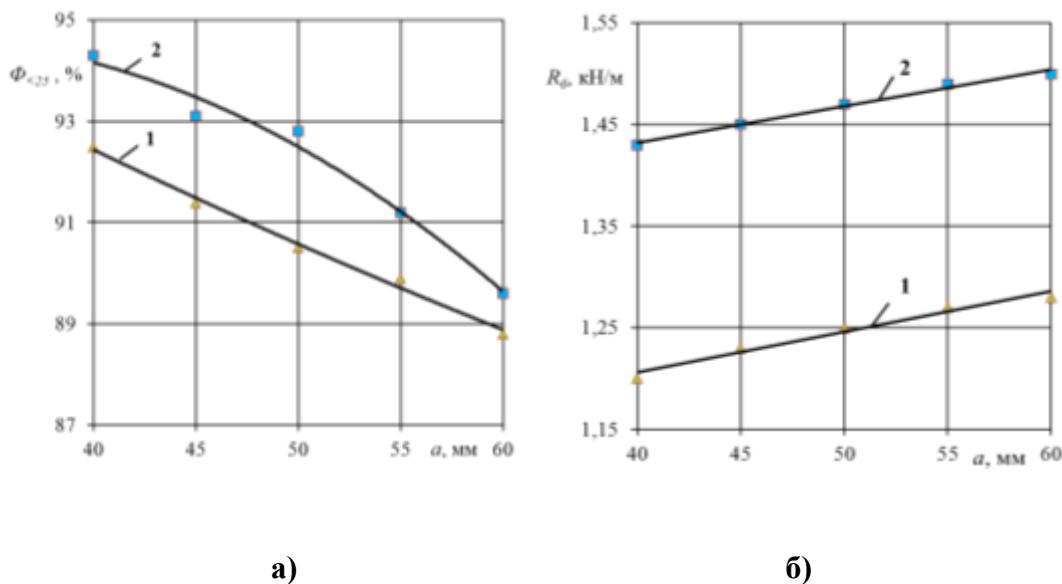
$$a_{\max} = \frac{2}{K_h} [\Delta h_{p.e.k.}] \operatorname{tg} \psi. \quad (4)$$

Тупроқнинг ёнбош синиш бурчаги (32°) ва ишлов берилган қатlam тубида ҳосил бўладиган нотекисликлар баландлигининг рухсат этилган қиймати (1 см) ҳамда K_h коэффициентнинг экспериментал тадқиқотларда аниқланган қийматлари(0,26-0,30)ни (4) ифодага қўйиб, $a=42 - 48$ мм бўлиши лозимлигини аниқлаймиз [8].

Демак, ўтказилган назарий тадқиқотлар асосида боронанинг иш жараёнида ишлов берилган қатlam тубида ҳосил бўладиган нотекисликларнинг баландлиги рухсат этилган қийматдан ошмаслиги учун у тишлари изларининг кенглиги 48 мм дан катта бўлмаслиги лозим.

Ўтказилган назарий тадқиқотлар натижаларини текшириб кўриш ҳамда дала рельефига мосланувчан тишли борона параметрларининг мақбул қийматларини асослаш мақсадида экспериментал тадқиқотлар ўтказилди. Бунда асосий кўрсаткич сифатида юмшатилган қатlam тубида ҳосил бўлган бўйлама нотекисликларнинг баландлиги олинди, қўшимча равищда тупроқни уваланиш сифати, ишлов бериш чуқурлиги ва боронанинг тортишга солишишторма, яъни бир метр қамраш кенглигига тўғри келадиган қаршилиги ўрганилди [9].

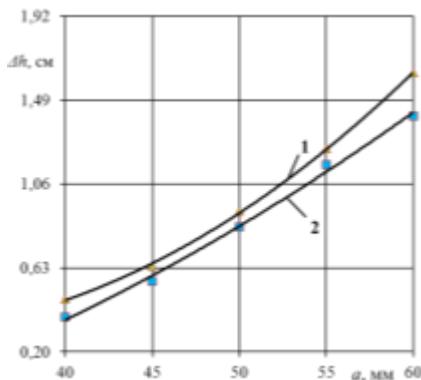
З-расмдаги графиклардан кўриниб турибдики, борона тишлари изларининг кенглиги 40 мм дан 60 мм гача ўзгарилилганда ишлов берилган қатlam тубида ҳосил бўладиган нотекисликларнинг баландлиги ортган, тупроқнинг уваланиш сифати ёмонлашган, яъни унда ўлчами кичик (25 мм гача) фракциялар миқдори камайиб, ўлчами катта фракциялар миқдори ортган, ишлов бериш чуқурлиги камайган, қурилманинг тортишга солишишторма қаршилиги эса ортган. Олинган натижаларни борона тишлари излари кенглигининг ортиши тишларининг бир-бирига ўзаро таъсирини камайишига олиб келиши билан тушунтириш мумкин.



1 ва 2 – мос равищда агрегат ҳаракат тезлиги 6,7 ва 9,3 км/соат бўлганда

3-расм. Юмшатилган қатламдаги тупроқнинг уваланиш даражаси (а) ва дала рельефига мосланувчан тишли боронанинг тортишга солишишторма қаршилиги(б) ни унинг тишлари излари кенглигига боғлиқ ҳолда ўзгариш графиклари

Тишлар изларининг кенглиги 50 мм ва ундан кичик бўлганда ишлов берилган қатlam тубида ҳосил бўладиган нотекисликларнинг баландлиги рухсат этилган қийматдан, яъни 1 см дан кичик бўлган, 55 ва 60 мм бўлганда эса бу талаб бажарилмаган (4-расм).



1 ва 2 – мос равища агрегат ҳаракат тезлиги 6,7 ва 9,3 км/соат бўлганда

4-расм. Ишлов берилган қатлам тубида ҳосил бўлган бўйлама нотекисликларнинг баландлигини борона тишлари изларининг кенглигига боғлиқ ҳолда ўзгариш графиклари

Шундай қилиб, ўтказилган тадқиқотларни кўрсатишича, боронанинг иш жараёнида ишлов берилган қатлам тубида ҳосил бўладиган нотекисликларнинг баландлиги рухсат этилган қийматдан ошмаслиги учун у тишлари изларининг кенглиги 50 мм дан катта бўлмаслиги лозим.

АДАБИЁТЛАР

- Патент ЎзР №FAP 00909. Тишли борона/ Мухамедов Ж., Умурзақов А., Кенжабоев Ш.Ш., Мамажонов И., Абдувахобов Д. // Расмий ахборотнома. –2014. –№6.
- Патент ЎзР №FAP 01174. Тишли борона/ Мухамедов Ж., Тўхтақўзиев А., Умурзақов А., Абдувахобов Д. // Расмий ахборотнома. –2017. –№3.
- Маматов Ф.М. Қишлоқ хўжалик машиналари.-Тошкент: Фан, 2007.-340 б.
- 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.
- Abduvakhobov D.A., Ismatullayev Q.Q., Madraximova M.B. Results of experimental research on the substantiation of the parameters of the tooth harrow copying the field // International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology. – India, 2020. Vol. 7, Issue 6. – pp. 3619-3623.
- Кленин Н.И., Сакун В.А. Сельскохозяйственные и мелиоративные машины. – Москва: Колос, 1980. – 671 с.
- Абдувахобов Д.А. Разработка и обоснование параметров зубовой бороны, копирующей рельеф поля. автореф. дис. ... д-ра философи техн. наук [Текст] / Д.А.Абдувахобов, ИМЭСХ. – Ташкент, 2018.
- Мухамедов Ж., Умурзақов А.Х., Абдувахобов Д.А., Исматуллаев Қ.Қ. Даля рельефига мосланувчан тишли борона тишлари излари кенглигини аниқлаш // ФарПИ илмий-техника журнали. – Фарғона, 2020. – Maxsus сон, №2. – Б. 72-75.
- Д.Абдувахобов. Определение полноты рыхления почвы зубьями шарнирно-колебательной бороны // Механизация и электрификация сельского хозяйства: – Россия, Москва, 2016. – №6. – С. 16-17.

Механика ва технология илмий журнали

қабул қилинди 26.03.2021

УДК: 656.2

МУЛЬТИМОДАЛ ТАШИШЛАР ҲАҚИДА ТУШУНЧА

Нормирзаев А.Р., Атахонов Х.Б., Устабоев А.Р.

АННОТАЦИЯ. Ушбу мақолада транспорт воситаларининг муаммолари, мамлакатнинг ижтимоий-иктисодий ҳаётда транспортнинг роли. Мижозларнинг эҳтиёжлари ва транспорт тармоқларининг ўзига хос хусусиятлари асосида ҳар қандай юкларни ташишда бир нечта транспорт турлари жалб қилиниши тўғрисида. Та什қи савдо фаолиятини амалга оширишда мультиodal транспортнинг бир неча транспорт воситасидан фойдаланиб, битта ташувчининг масъулияти остида ягона транспорт ҳужжати ва битта паспорт бўйича амалга оширилади. Мультиodal ташувлар бўйича назарий билим асосларни, транспорт соҳасига доир хуқуқий нормаларни, халқаро хуқуқ нормаларни, мультиodal ташувларни бошқаришнинг қонуний асосларини ўргатиш ҳамда уларни амалиётда тадбиқ этиш қўнимасини ҳосил қилишдан иборат.

Мультиodal ташувлар технологияси соҳаси ривожидаги энг сўнгги ўзгаришлар ва ривожланишнинг истиқболлари, мультиodal ташувлар технологияси соҳасидаги янгиликларни ишлаб чиқариш жараёнига олиб кириш масалалари бўйича тавсиялар ишлаб чиқиша фойдаланилади.

АННОТАЦИЯ. В данной статье проблемы транспортных средств многогранны, подчеркивается роль транспорта в социально-экономической жизни страны. В зависимости от потребностей клиентов и специфики транспортной сети для перевозки любых грузов задействованы несколько видов транспорта. Внешнеторговая деятельность осуществляется по единому транспортному документу и единому паспорту под ответственностью единого перевозчика с использованием нескольких транспортных средств мультиодальных перевозок. Теоретические знания о мультиодальных перевозках состоят из обучения основам, правовым нормам в области транспорта, международному праву, правовой базе для управления мультиодальными перевозками и умению применять их на практике.

ANNOTATION. In this article, the problems of vehicles are multifaceted, the role of transport in the socio-economic life of the country is emphasized. Depending on the needs of customers and the specifics of the transport network, several types of transport are used to transport any cargo. Foreign trade activity is carried out under a single transport document and a single passport under the responsibility of a single carrier using several vehicles of multimodal transportation

Theoretical knowledge of multimodal transport consists of training in the basics, legal regulations in the field of transport, international law, the legal framework for managing multimodal transport and the ability to apply them in practice.

Таянч сўзлар: Мультиodal ташув, интермодал ташув, комбинациялашган ташув, аралаш ташув, юк ташиш технологиялари.

Ключевые слова: Мультиодальные перевозки, интермодальные перевозки, комбинированные перевозки, смешанные перевозки, технологии грузоперевозок.

Key words: Multimodal transport, intermodal transport, combined transport, multimodal transport, freight technologies.

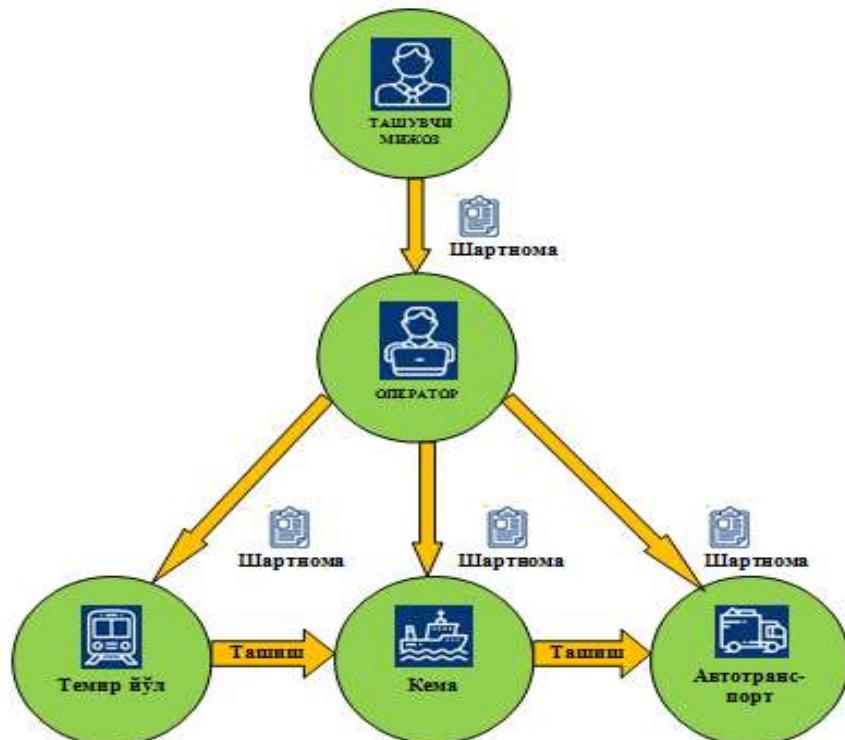
Юкларни мультимодал (модал) ташишлар деб ҳар хил транспорт турларидан фойдаланиладиган ташишларга айтилади. Шунга мувофиқ, мультимодал транспорт деганда юкларни бутун ташиш йўналиши давомида ташиш учун жалб этилган барча транспорт турлари мажмуаси тушунилади. Баъзи хорижий манбаларда мультимодал термин интерmodal атамага мос келади.

Халқаро мультимодал ташишлар одатда битта ташувчининг жавобгарлиги остида бир нечта транспорт турларидан фойдаланиб, тўғридан-тўғри ташиш учун ягона нарх бўйича битта ташиш ҳужжати билан амалга ошириладиган ташиш сифатида белгиланади. Бугунги кунда иқтисодий ва ҳуқуқий адабиётларда бундай ташишлар "комбинациялашган", "аралаш", "интерmodal" деб ҳам аталади [1-5].

Ушбу атама ташувларни амалга оширувчи томонлар ва ҳуқуқни муҳофаза қилиш органлари учун бир қатор қийинчиликларни келтириб чиқаради. Бундан ташқари, кўплаб давлатлар қонунчилигига ва халқаро миқёсда қабул қилинган мультимодал ташишларни аниқ белгилашга ҳеч қандай ёндашув мавжуд эмас.

Мультимодал ташиш – бу ташишни ташкил этувчи шахс томонидан ташиш жараённида ташишда иштирок этувчи транспорт турлари сонидан қатъий назар ягона ташиш ҳужжати асосида ташиш мажбуриятини олувчи ташишлар хисобланади. Масалан, ташишнинг дастлабки елкасида, тягач, юк автомобили, тиркама ёки ярим тиркама, олиб қўйиладиган кузов ёки контейнер (20 фут ёки ундан катта) автомобиль транспортида ва охирги елкасида - темир йўл, ички сув йўллари ёки денгиз орқали (бошқа вариант: темир йўл - ички сув йўллари денгиз орқали ташиш) транспортлари иштирок этади. Шундай қилиб, мультимодал транспортда юк бирлиги белгиланган йўналиш бўйлаб камида икки хил транспорт тури билан ташилади.

Мультимодал ташувлар схемаси



Бугунги кунда йўналишга қараб мультимодал ташишлар денгиз, дарё, темир йўл, автомобиль, ҳаво транспортларини ўз ичига олади, улар ҳар қандай комбинацияга

бирлаштирилиши мүмкін. Ушбу етказиб бериш усулининг асосий устунлиги - ҳар хил транспорт турларининг афзалликларидан максимал даражада фойдаланиш, шунингдек оператор томонидан юк ташишнинг расмийлаштирилиши билан боғлик қўшимча хизматларни тақдим этиш, масалан: ташиш давомида юк хужжатларини расмийлаштириш, порт ичи расмийлаштируви, қабул қилиш, қайта ишлаш, қайта юклаш, омборлаштириш ва сақлаш [3-5].

Мульти modal ташувларнинг турлари



Денгиз мульти modal ташувлари

Агар маршрутнинг катта қисми сув орқали ўтадиган бўлса, бу сув ташувлар деб аталади. Ташиш маҳсус контейнерлар орқали амалга оширилганлиги учун у кўпинча контейнерли мульти modal ташувлар деб аталади. Унга қўшимча равишда автомобиль, темир йўл ва ҳаво транспортлари ҳам ишлатилади. Шуни хисобга олиш керакки, денгиз ташувларида юкларни етказиб бериш барча ўлчам ва оғирликларда амалга оширилиши мүмкін. Бунда етказиб бериш муддати бошқа транспорт турларига нисбатан энг катта бўлиши мумин.



Темир йўл мульти modal ташувлари

Асосий йўналиш қисми темир йўл орқали бажариладиган халқаро мульти modal ташувлар автомобиль ва ёки денгиз транспорти, жуда кам ҳолатларда эса ҳаво транспорти билан бирга комбинациялашган ҳолда амалга ошириллади. Темир йўл мульти modal ташувлари энг иқтисодий самарали етказиб усули ҳисобланади. Бу усулда йирик ўлчамли ва катта партияли юкларни ташиш мумкин. Ташиш муддати 10-30 кунни ташкил этади [5-7].



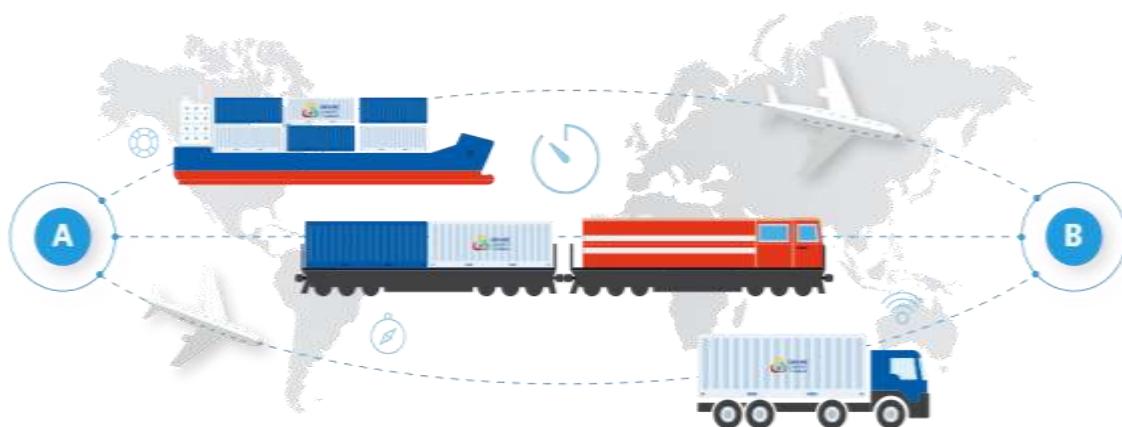
Автомобиль мультимодал ташувлари

Автомобиль мультимодал ташувлари маршрутнинг самара берадиган бўлагида автотранспортдан фойдаланишни кўзда тутади. Бундай ташиш юк дengiz ёки темир йўл портларидан туширилгандан кейин танланиши мумкин. Атотранспортда етказиш вақти юкларни тушириш пунктлари ва охирги қабул қилиш жойларига боғлиқ равишда 25 кундан 35 кунгacha давом этиши мумкин.



Қандай ташиш турини танлаш керак?

Энг мақбул юкларни ташиш тuri юкнинг хусусияти ҳажми, унинг габарит ўлчамларига, етказиб бериш муддатига ва иқтисодий жиҳатдан мақсадга мувофиқлигига қараб танланади!



Мультимодал ташиш, шунингдек тўғридан-тўғри ҳар бир ташувчи билан эмас балки, қулай ва тежамкор бўлган мультимодал оператор билан бевосита алока ўрнатишга имкон беради. Мультимодал ташишлар мультимодал операторидан транспорт занжирининг ҳар бир бўғинида мутлақ назорат қилишни талаб қилади. Бу транспорт воситасини ва бошқа ташувчиларни бошқа имкониятларини самарали қўллашни эмас, балки операторни транспорт жараёнини режалаштириш ва бошқаришда эркинликни таъминлайдиган транспорт воситаларини бошқаришни тартибга солувчи тизимни яратиш, ушбу жараёнга жалб этилган ташувчиларнинг ҳамкорлигини яратиш имконини беради [6-9].

Шундай қилиб, мультимодал ташувлар учун асосий мезонлар мультимодал оператори томонидан қўрсатиладиган хизматларнинг сифати, уларнинг муваффақияти ва мультимодал оператори томонидан назорат қилиш имконияти ҳисобланади. Мультимодал ташувлар оператори шартнома асосида ташувчи сифатида қатнашади. У амалда ташувчи билан битим тузади ва бутун йўналиш давомида мижоз олдида юкнинг сақланиши учун мажбурият олади. Мультимодал оператори сифатида транспорт компаниялари ёки экспедиторлик фирмалари фаолият юритиш мумкин.

Экспедитор – етказиб беришни ташкил этувчи. Ташувчи – бу бажарувчи. Экспедиторлик компанияси битта офис ва сайтга эга бўлиши мумкин. Шунинг ўзи юкларни етказиб беришнинг ҳамма жиҳатларини ва ташишни ташкил этишин келишиш учун етарлидир. Ташувчи автокорхонага эга. У темир йўл составлари, кемалар ва самолётларга эга. Кўп ташувчилар – улар жисмоний шахслар ва улгуржи партияларга юк сотувчилар билан ишловчи йирик компаниялардир [8,9].

Мультимодал ва интермодал ташувларнинг ўхшаш томонлари ва фарқланиши

Интермодал ташишлар	Мультимодал ташишлар
Икки ва ундан ортиқ транспорт тури	Икки ва ундан ортиқ транспорт тури
Бир нечта оператор иштирок этади	Битта оператор иштирок этади
Бир нечта транспорт хужжатлари орқали амалга оширилади	Битта транспорт хужжатлари орқали амалга оширилади
Ягона тариф ставкаси амал қилмайди	Ягона тариф ставкаси амал қиласи
Юкка паст даражадаги масъулият	Юкка юқори даражадаги масъулият

АДАБИЁТЛАР

1. Журавлев Н.П., Маликов О. Б. Транспортно - грузовые системы: Учебник. Изд. Лан, -2006г. -368с.
2. Транспортные системы и технологии перевозок: Учебное пособие. С.В. Милославская, Ю.А. Пошаев - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 116 с
3. Транспортные системы и технологии перевозок: Учебное пособие. Милославская С.В., Пошаев Ю.А. - М.:НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 116 с.
4. А.Нормирзаев, А.Устабоев Тирбандлик сабаблари ва уни олдини олиш НТЖ НамИТИ №1, том 5292-296 б
5. А.Нормирзаев, А.Р.Устабаев, Б.М.Хайдаров. Особенности городского движения. “Фарона водийси ёш олимлари” III худудий илмий анжумани. НамДУ – 2019 йил, 232-235 б.

6. Автомобильные перевозки: Учебное пособие. И.С. Туревский. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 224 с.
7. Троицкая, Н.А. Мултимодальные системы транспортировки и интерmodalные технологии: учеб. Пособие .Н.А. Троицкая, А.Б. Шубуков, М.В. Шалимов.- М.: Академия, 2009г. - 336с.
8. Троицкая Н.А. Мултимодальные системы транспортировки интерmodalные технологии. М., 2014г.
9. Милославская, С.В. Мултимодальные и интерmodalные перевозки: учеб.пособие.С.В. Милославская, К.И. Плужников. – М.: Росконсульт, 2011. – 364с.

Механика ва технология илмий журнали

қабул қилинди 23.03.2021

УДК 631.531.17

САБЗАВОТ ВА ПОЛИЗ ЭКИНЛАРИ УРУГИНИ ЭКИШ ОЛДИДАН КИМЁВИЙ ДОРИЛАР БИЛАН ИШЛОВ БЕРИШ ТЕХНОЛОГИЯСИ

Имомқұлов У.Б. Имомов М.Х., Мамарасулов Р.Б., Араббоев М. А.

АННОТАЦИЯ. Мақолада тадбиқ этилаётган технология билан сабзавот ва полиз экинлари уругини экиш ёки сепиш олдидан кимёвий дорилар билан ишлов берилганды бир хил ишлов берилиши келтирилген бўлиб, унинг натижасида уруғларнинг ҳар хил касалликларга чалинишини олдини олиш мумкинлиги келтириб ўтилган. Бундан ташқари, стимуляторлар билан ишлов берилгани учун, уларнинг дала шароитидаги унувчанлиги 10-15 фойзга ошиб, ниҳолларни ўсиб-ривожланиши тезлашади, ҳосил 7-10 кун эрта пишиб, етилиб, бир гектар ердан олинадиган ҳосилдорлик 15-20 фойзга кўпайиши таъкидланган.

АННОТАЦИЯ. Технология, использованная в статье, показывает, что семена овощных и бахчевых культур перед посевом или опрыскиванием обрабатываются химическими веществами, что позволяет предотвратить заражение семян различными заболеваниями. Кроме того, за счет обработки стимуляторами их всхожесть в полевых условиях увеличивается на 10-15%, рост всходов ускоряется, культура созревает на 7-10 дней раньше и созревает, а урожайность с гектара увеличивается на 15-20%.

ANNOTATION. The technology used in the article shows that the seeds of vegetable and melon crops are treated with chemicals before sowing or spraying, which helps prevent seed contamination with various diseases. In addition, due to the treatment with stimulants, their germination in field conditions increases by 10-15%, the growth of seedlings is accelerated, the culture ripens 7-10 days earlier and ripens, and the yield per hectare increases by 15-20%.

Калит сўзлар: сабзавот-полиз, экинлари уруғи, кимёвий дори, стимулятор, экиш, касаллик, тупроқ, такомиллаштирилган қўчма қобиқлаш қурилма, такомиллаштирилган электр қурилма, технология, химоялайдиган-озиқлантирадиган бирикма, қобик.

Ключевые слова: овощи, семена, химикаты, стимуляторы, посадки, болезни, почва, улучшенное мобильное дражирующее устройство, улучшенное электрическое оборудование, технологии, защитно-питательный компонент, кора

Keywords: vegetables, seeds, chemicals, stimulants, planting, diseases, soil, improved mobile pelleting device, improved electrical equipment, technologies, protective and nutritional component, bark

Маълумки, аҳоли сони ортиб борган сари, уларни сабзавот ва полиз экинларига

бўлган талаби ҳам ортиб бормоқда. Шуларни ҳисобга олиб, ҳукуматимиз томонидан мамлакатимиз ахолисини сабзавот экинларининг билан маҳсулотларини узлусиз таъминлаш мақсадида, томорқа ерларида иссиқхоналар ташкил этиш, сабзавот-полиз экинларини эса тақорорий экиш бўйича чора-тадбирлар ишлаб чиқилди[1,2]. Натижада, экин экиш учун ажратилган ер майдонлари кўпайиб, экиладиган уруғларга бўлган талаб ҳам ортиб бормоқда.

Сабзавот-полиз экинларидан сифатли, рақобатбардош ҳамда экспортбоп маҳсулот етиширишда бошқа агротехник тадбирлар билан бир қаторда экиш учун тайёрланаётган уруғларнинг сифат кўрсаткичлари ҳам муҳим рол ўйнайди. Шунинг учун баъзи деҳқон фермер хўжаликлари ҳамда шахсий томорқа ер эгалари сабзавот-полиз маҳсулотларини етиширишда чет эллардан келтирилган уруғлардан фойдаланишайти. Бу ҳолат ўз навбатида, етиширилаётган маҳсулотларнинг таннархини кўтарилишига олиб келяпти.

Сабзавот-полиз экинларидан етишириладиган маҳсулотларнинг таннархини пасайтириш мақсадида кўпчилик деҳқон, фермер ҳамда шахсий томорқа ер эгалари ўзлари маҳаллий шароитда тайёрлаган уруғликлардан фойдаланишмоқда. Аммо, маҳаллий шароитда ўзлари тайёрлаган уруғларга ҳар хил касалликлар ва тупроқдаги зааркунандаларга қарши кимёвий дорилар ва ўсиб-ривожланишига ижобий таъсир кўрсатадиган биостимулятор билан ишлов берилмаганлиги сабабли, талаб даражасидаги соғлом кўчатлар олиш имконияти чегараланган.

Ҳозирги кунда деҳқон ва фермер хўжаликлари ҳамда шахсий томорқа эгалари бир гектар ерни кўчат билан таъминлаш учун 350-400 грамм помидор, 600 грамм ширин қалампир ва бақлажон, 350-400 грамм карам, 4-5 кг бодринг, 12-15 кг пиёз, 5-6 кг сабзи, 4-5 кг турп, 2-3 кг шолғом, 4-6 кг қовун ва тарвуз уруғи сарфлашади [3]. Лекин ушбу қайд қилингандарни уруғларни саралайдиган ҳамда уларга экиш олдидан ишлов берадиган қурилма мавжуд эмас.

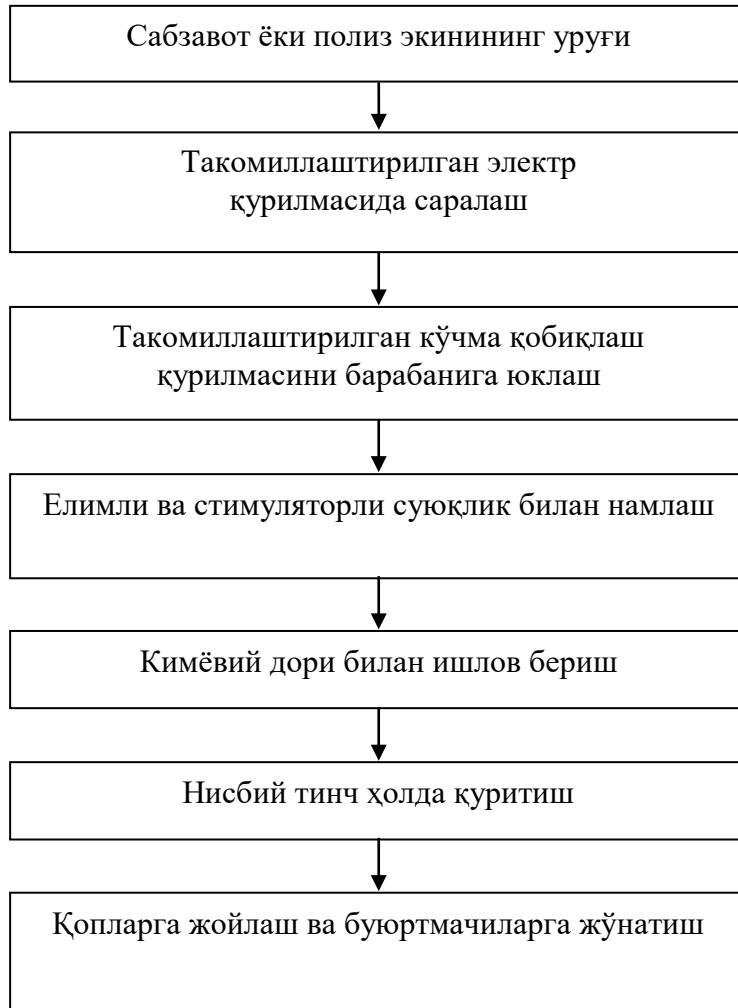
Юқорида қайд қилингандарни ҳисобга олиб, Қишлоқ хўжалигини механизациялаш ва электрлаштириш илмий-тадқиқот институти (ҚХМЭИ) олимлари томонидан кейинги йилларда олиб борилган илмий-тадқиқот ишлари натижасида, қишлоқ хўжалик экинлари уруғи, шу жумладан, сабзавот-полиз экинлари уруғини ҳам саралайдиган такомиллаштирилган электр ва уларга экиш олдидан ишлов берадиган кўчма қобиқлаш қурилмаларнинг кичик ҳажмдаги тажриба нусхалари ишлаб чиқилди [4]. Ушбу қурилмалар 2020 йилда Тошкент вилоятининг Янгийўл туманидаги фермер хўжаликлари ҳамда шахсий томорқа ер эгаларида амалиётга жорий этилиб, яхши натижаларга эришилди.

Такомиллаштирилган электр саралагич ҳамда кўчма қобиқлаш қурилмасининг имкониятларидан самарали фойдаланиш ва уларни фермер хўжаликларида амалиётга кенг жорий этиш мақсадида сабзавот-полиз экинлари уруғини экиш олдидан саралаш ҳамда уларга кимёвий дорилар билан ишлов бериш технологиясининг принципиал схемаси ишлаб чиқилди.

1-расмда сабзавот ва полиз экинлари уруғини такомиллаштирилган электр саралагич ва кўчма қобиқлаш қурилмасида экишга тайёрлаш технологиясининг принципиал схемаси тасвиранланган.

Таклиф қилинаётган технологиянинг моҳияти шундан иборатки, уруғлик учун ажратилган сабзавот ёки полиз экинларининг уруғи даставвал барча муҳим физик-механик хоссалари бўйича такомиллаштирилган электр қурилмасида сараланади. Саралангандарни уруғлар такомиллаштирилган кўчма қобиқлаш қурилмасининг барабанига маълум миқдорда юкланиб, елимли ва стимуляторли суюқлик билан намланади. Уруғлар

юзаси елимли ва стимуляторли суюқлик билан бир хил намлангандан кейин ҳар хил касалликлар ва тупроқдаги зааркунандаларга қарши кимёвий дорилар билан ишлов берилади. Кимёвий дорилар билан уруғлар юзасига бир текис ишлов берилгanda, технологик жараён якунланиб тайёр бўлган маҳсулот қуритилади ва қопларга жойланиб экиш учун жўнатилади.



1-расм. Сабзавот ва полиз экинлари уруғини саралаш ва уларга кимёвий дорилар билан ишлов бериш технологиясининг принципиал схемаси

Технологик цикл якунида барча муҳим физик-механик хоссалари бўйича сараланган, тупроқдаги зааркунандаларга қарши кимёвий дорилар билан бир хил ишлов берилган, ниҳолларни ўсиб ривожланишига ижобий таъсир кўрсатадиган биостимуляторлар кўшилган сара уруғликлар олинади.

Яна шуни таъкидлаш керакки, ушбу технология ёрдамида сочиувчанлиги паст бўлган сабзавот-полиз экинларининг уруғини ҳар хил ҳимоялайдиган-озиқлантирадиган бирикмалар билан қобиқлаб сочиувчанлиги ҳамда донадорлигини ошириш мумкин.

2-расмда дастлабки ҳамда таклиф қилинаётган технология асосида экиш учун тайёрланган ширин қалампир уруғларидан намуналар тасвиранган.



а)



б)

2-расм. Дастлабки (а) ҳамда таклиф қилинаётган технология асосида экишга тайёрланган шириң қалампир (б) уруғларидан намуналар

2-расмда тасвирланган намуналардан күриниб турибдики, шириң қалампир уруғлари таклиф қилинаётган технология асосида экишга тайёрланганда уруғлар юзасига кимёвий дорилар билан бир хил ишлов берилади. Бу шириң қалампир уруғларини ҳар хил касалликларга чалинишини олдини олиб, тупроқдаги зааркунандалардан сақтайтын. Бундан ташқари, такомиллаштирилген электр қурилмасыда барча мухим физик-механик хоссалари бүйича саралангани ҳамда стимуляторлар билан ишлов берилгани учун уларнинг дала шароитидаги унувчанлиги 10-15 фоизга ошиб, ниҳолларни ўсибиривожланиши тезлашади. Ҳосил 7-10 кун эрта пишиб, етилиб, бир гектар ердан олинадиган ҳосилдорлик 15-20 фоизга кўпаяди.

3 ва 4-расмларда полиз экинлари уруғи, яъни дастлабки ва таклиф қилинаётган технология асосида тайёрланган қовун ва тарвуз уруғларидан намуналар тасвирланган.



а)



б)

3-расм. Дастлабки (а) ва таклиф қилинаётган технология (б) асосида экишга тайёрланган қовун уруғидан намуналар



4-расм. Дастрлабки (а) ва таклиф қилинаётган технология асосида экишга тайёрланган тарвуз уруғлари (б) дан намуналар

2020 йилда дәхқон ва фермер хұжаликлари ҳамда шахсий томорқа әгаларига тақлиф қилинаётган технология асосида 10640 кг уруғлық чигит, 1460 кг мош, 430 кг қовун, 256 кг маккажүхори, 87 кг ширин қалампир, 195 кг тарвуз ва 4 кг укроп уруғи экиш үчүн тайёрлаб берилди.

АДАБИЁТЛАР

1. <http://x.s.uz/index.php/homepage/zhamiyat/item/13006-1>
 2. <http://agro.uz/uz/services/recommendations/4713/>
 3. http://agro.uz/uz/information/about_agriculture/574/5741/
 4. Росабоев А., Имомкулов У. Уругларни экишга тайёрлаш технологик жараёнларининг самарадорлигини ошириш йўллари//Юқори самарали қишлоқ хўжалик машиналарини яратиш ва улардан фойдаланиш даражасини ошириш: Республика илмий-амалий конференцияси. – Гулбахор, 2017. –Б. 315

Механика ва технология илмий журнали қабул қилинди 26.03.2021

УДК: 631.023

КЕНГ ҚАМРОВЛИ ҚИШЛОҚ ХҮЖАЛИК МАШИНАЛАРИНИ АГРЕГАТЛАНИШИНІ ТАДҚИҚ ЭТИШ ҰСЛУБИЯТИ

Солиев Х.М., Мехмоналиев И.И.

АННОТАЦИЯ. Мақола МТАларнинг динамик қўрсаткичларини яхшилаш мақсадида оғирлик марказини аниқлашни ўлчаш ва ҳисоблаш услубиятига бағишиланган. МТАнинг оғирлик марказини аниқлаш учун маҳсус стенд тайёрланган. Стенд платформа ва уч қиррали призмадан иборат бўлиб, уни устига МТА чиқарилиб горизантал ҳолатга келтирилади ва оғирлик марказини ўлчанади.

МТАнинг мувозанат тенгламалари тузилиб, олдинги ва орқанги ғилдиракларга таъсир этаётган реакция кучлари ҳамда ғилдиракларнинг юкланишларини топиш формулалари келтириб чиқарилган.

АНОТАЦИЯ. Статья посвящена методике измерения и расчета центра тяжести с целью улучшения динамических характеристик МТА. Для определения центра тяжести

МТА был изготовлено специальный стенд. Стенд состоит из платформы и треугольной призмы, на которой помещается МТА в горизонтальное положение и измеряется центр тяжести. Были построены уравнения равновесия МТА и получены силы реакции, действующие на передние и корпусные колеса, а также формулы для определения колесных нагрузок.

ABSTRACTS. The Article is dedicated to methods of the measurement and calculation center of gravity for the reason improvements of the dynamic features MTA. The special stand was made For determination center of gravity MTA. The Stand consists of platform and triangular prism, on which fits MTA in horizontal position and is measured center of gravity. The equations of the balance MTA Were built and received power to reactions, acting on front and корпусные travell about, as well as formulas for determination of the wheel loads.

Калит сўзлар: трактор, уч филдиракли, тўрт филдиракли, тўрт қаторли, кенг қамровли, машина-трактор агрегати, пахтачилик, механизация, қатор, стенд, оғирлик маркази.

Ключевые слова: трактор, трехколесный, четырехколесный, четырехрядный, комплексный, машинно-тракторный агрегат, хлопок, механизация, ряд, стойка, центр тяжести.

The Keywords: tractor, three-wheeled, four-wheeler, четырехрядный, complex, machine-tractor unit, pat, mechanization, row, rack, the center of gravity.

Кенг қамровли МТАнинг аҳамияти

Ҳозирги кунда пахтачиликни механизациялашда тўрт қаторли машиналар тизими жорий этилган бўлиб, ушбу тизимнинг энергетик базаси сифатида уч филдиракли (ЗК2) тракторлардан фойдаланиб келинмоқда. Бу тизимда ишлатиладиган МТАларнинг иш унумдорлигига нисбатан кенг қамровли олти ва саккиз қаторли МТАларининг иш унумдорлиги назарий ва амалий жиҳатдан анча яхшироқ бўлиб қишлоқ хўжалик соҳасида катта аҳамиятга эгадир. Иш унумдорлигин ошириш эса ҳозирги куннинг долзарб масаласидир. Шу боисдан кенг қамровли (6,8 ва ундан ортиқ қаторли) агрегатлар билан ишлаш учун юқори манёврга эга тўрт филдиракли, филдирак формуласи (4К4) бўлган трактордан фойдаланишга ўтиш лозим.

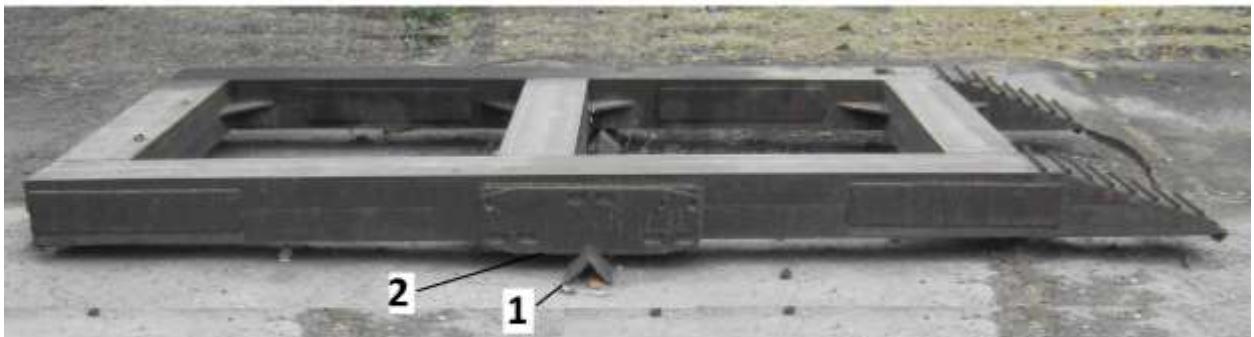
4 филдиракли тракторларни пахта қатор ораларида ишлатишни ижобий томонлари

Бундай тракторларни пахта қатор ораларида ишлатилиши уч филдиракли тракторга нисбатан самаралироқдир, яъни уч филдиракли тракторларда оғирлик учта таянч филдиракларга тақсимланиши натижасида тупроққа кўрсатадиган босими кўпаяди ва филдираклар барча қатор ораларидаги тупроқни зичлайди, бунинг оқибатида хосилдорликка салбий таъсир кўрсатади ҳамда 4 қаторлидан юқори яъни 6,8 қаторли қишлоқ хўжалик машиналари билан ишлаганда тортиш кучи етмаганлиги сабабли қониқарли агрегатлана олмайди. Тўрт филдиракли трактор асосидаги МТА нинг қамров кенглигини ошириш ҳисобига дала майдонига кириб чиқишилар сони камаяди ва оғирлик тракторнинг 4 та таянч филдиракларга тақсимланишини ҳисобига тупроққа кўрсатадиган босими камаяди, натижада тупроқни зичланиши ва экинлар хосилдорлигига салбий таъсири камаяди.

4 филдиракли чопиқ трактори асосида тузилган МТА га экиш ва қатор ораларига ишлов беришда ҳамда қишлоқ хўжалигини механизациялашдаги бошқа иш жараёнларини бажаришда унга турли хил кучлар таъсир қиласиди. Унинг барқарор тўғри чизик бўйлаб ҳаракатланиши ва бошқарилувчанлик сифатларини ошириш мақсадида динамик кўрсаткичларини яхшилаш лозим бўлади.

Трактор ва қишлоқ хўжалиги машиналарини агрегатлашда оғирлик марказини аниқлашнинг аҳамияти

МТАнинг динамик кўрсаткичларини яхшилашда унга таъсир қилаётган кучларни, энг аввал унинг оғирлик марказини аниқлаш лозим бўлади. Оғирлик марказини аниқлайдиган махсус стенд КХМИТИда тайёрланди ва 1-расмда келтирилди.



1- уч қиррали призма, 2- платформа

1-расм. МТАларининг бўйлама горизонтал текисликда оғирлик марказларини аниқлаш стенди.

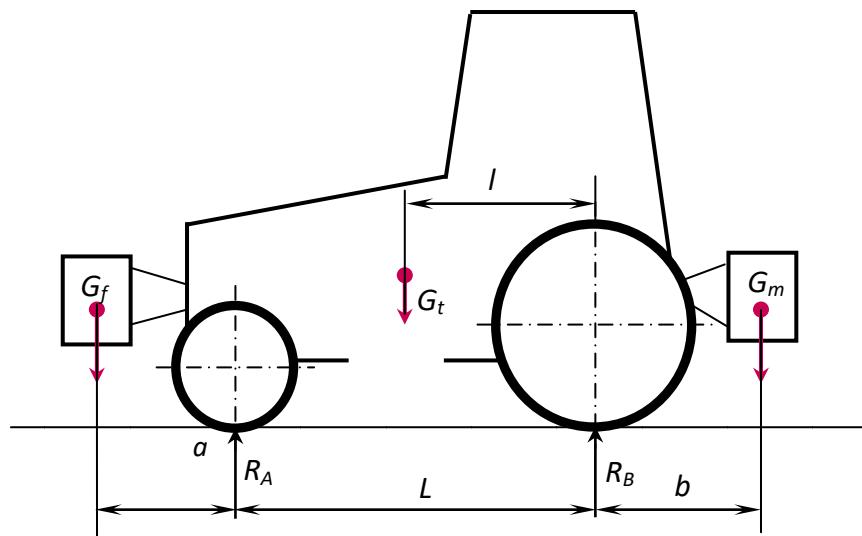
1-жадвал.

Тракторнинг кўприк ғилдиракларига таъсир этаётган таянч реакция кучларини тақсимланиши

Осиш механизми	Кўприк ғилдиракларига таъсир этаётган таянч реакция кучлари, Н		Тракторни орқасига КХМ тақиши ҳисобига кўприк ғилдираклари юкланишларини ўзгариши, Н	
	Олдинги, R_A	Орқангি, R_B	Олд	Орқа кўприк
-	$G_t \cdot \frac{l}{L}$	$G_t - G_t \cdot \frac{l}{L}$	-	-
орқа	$\frac{G_t \cdot l - G_m \cdot b}{L}$	$G_t + G_m - \frac{G_t \cdot l - G_m \cdot b}{L}$	$-\frac{G_m \cdot b}{L}$	$G_m + \frac{G_m \cdot b}{L}$
олди	$G_t \frac{l}{L} + G_f + G_f \frac{a}{L}$	$G_t - G_t \frac{l}{L} - G_f \frac{a}{L}$	$G_f + G_f \frac{a}{L}$	$-G_f \frac{a}{L}$
Олд ва орқа	$G_t \frac{l}{L} + G_f + G_f \frac{a}{L} - G_m \frac{b}{L}$	$G_t - G_t \frac{l}{L} + G_m + G_m \frac{b}{L} - G_f \frac{a}{L}$	$G_f + G_f \frac{a}{L} - G_m \frac{b}{L}$	$G_m + G_m \frac{b}{L} - G_f \frac{a}{L}$

Стендан фойдаланиб МТА нинг оғирлик марказини аниқлаш мумкин. МТА нинг оғирлик марказини аниқлашдан аввал тракторнинг ўзини оғирлик маркази аниқланади.

Тракторни олд осмасига ўрнатилган балласт юкларнинг оғирлик маркази аниқлаб олиниади. Сўнгра тракторга тақилган қишлоқ хўжалик машинаси билан, яъни МТА стендга чиқарилиб, платформа горизонтал ҳолатга эришилади ва агрегатни оғирлик маркази қўйидаги жадвалда келтирилган ва 2-расмда кўрсатилган схема бўйича тузилган мувозанат тенгламалари орқали орқа таянч ғилдиракка нисбатан қишлоқ хўжалик машинасининг оғирлик марказигача бўлган масофани ҳисоблаб топиш мумкин.

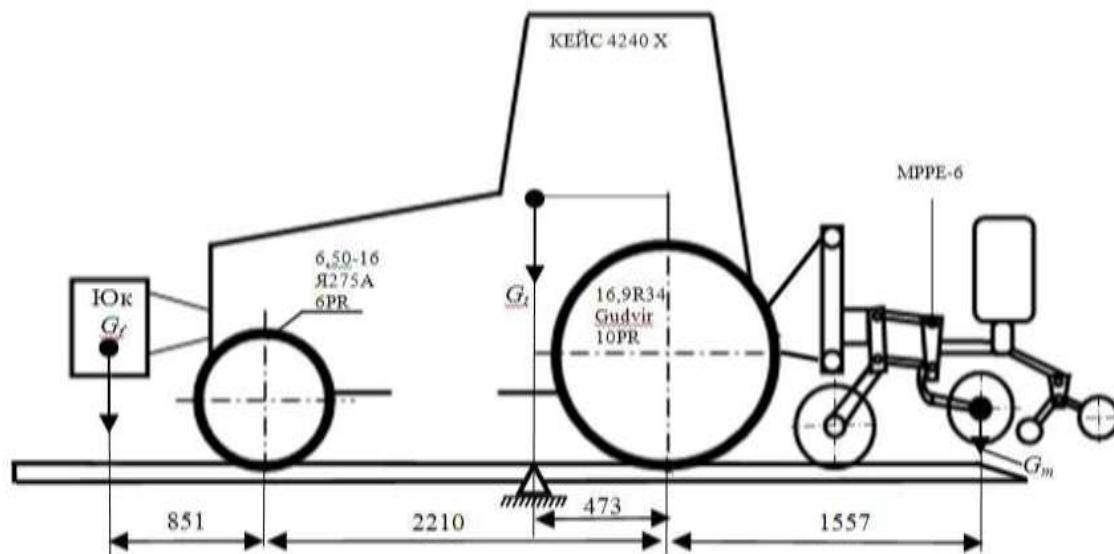


G_t -трактор оғирлиги; G_f - балласт юкнинг оғирлиги; G_m - тракторнинг орқасига осилган юкнинг оғирлиги; L - трактор гидрилаклари(базаси) орасидаги масофа; I - тракторнинг орқа гидрилакаги вертикаль ўқидан оғирлик марказигача бўлган масофа; a - олд гидрилакнинг вертикаль ўқидан тракторнинг олдига ўрнатилган балласт юкнинг оғирлиқ марказигача бўлган масофа; b - орқа гидрилак вертикаль ўқидан тракторнинг орқасига осилган юкнинг оғирлик марказигача бўлган масофа; R_A - олд гидрилак таянч нуқтасига таъсир этаётган куч; R_b - орқа гидрилакнинг таянч нуқтасига таъсир этаётган куч.

2-расм. МТА агрегати ва трактор таянч ғидрилакларига таъсир этаётган кучларини координаталарини топиш схемаси.

Тракторни ҳар бир таянч ғидрилакларига тушаётган юкланишлар электрон тарозилар орқали ўлчаб олинади.

Тузилган мувозанат тенгламалари орқали пахтачилик MPPE-6 сеялкасини Кейс 4240Х тракторига агрегатлаб унинг оғирлик марказини аниқланди.



3-расм Пахтачилик MPPE-6 сеялкасини Кейс 4240Х тракторига агрегатлаб, унинг оғирлик марказини аниқлаш схемаси.

Олинган маълумотлар МТАнинг динамик кўрсаткичларини аниқ мисолларда ҳисоблаш имконини беради. Ушбу услубиятдан фойдаланиб тўрт ғилдиракли Кейс 4240Х трактори ва MPPE-6 сеялкаси билан тузилган МТАнинг оғирлик маркази аниқланди.

Ушбу услубиятни барча МТАнинг оғирлик марказларини аниқ ўлчашда қўллаш мумкин ҳамда юқори манёврли 4К4 ғилдиракли трактор билан агрегатланган кенг қамровли чигит экиш сеялкасини агрегатланишини таклиф этилаётган услубияти ёрдамида тадқиқ этиш орқали олинган маълумотлар МТАларнинг динамик кўрсаткичларини аниқ мисолларда ҳисоблаш имконини беради.

АДАБИЁТЛАР

1. Икромов Ў., Эргашев А., Сабличков М. Тракторларни ишлатиш ва таъмирлаш асослари. – Тошкент: “Ўқитувчи”, 1995. –224 б.
2. Туланов И.О., Матмуродов Ф.М., Солиев Х.М. Энергетика и маневренность колесного трактора. Монография. – Тошкент, 2014. – 224 с.
3. К15-37/1 лойиха ҳисоботи. Тўрт ғилдиракли тракторларни пахтачилик комплекс машиналари билан агрегатлаш бўйича тадқиқотлар олиб бориш ва замонавий конструкторлик ечимларини ишлаб чиқиши (якуний). – Гулбаҳор, 2011. – 166 б.

Механика ва технология илмий журнали

қабул қилинди 19.03.2021

УДК. 621.233

ОБОСНОВАНИЕ РЕЖИМА РАБОТЫ УПРУГОФРИКЦИОННОГО СЕПАРАТОРА КАРТОФЕЛЕКОПАТЕЛЯ КСТ-1,4

Гойипов У. Г., Байбобоев У. Н., Алихонов А. А., Мамадалиев А. М.

АННОТАЦИЯ. В статье изложены строение, принцип работы и регулировки упругофрикционного сепаратора разработанного в виде цилиндрического барабана. Кроме этого определены режим работы и основные кинематические параметры картофелекопателя КСТ-1,4 оснащенного с упругофрикционным сепаратором.

АННОТАЦИЯ. Мақолада цилиндрик барабан шаклида яратилган эластик фрикцион сепараторнинг ишлаш принципи ва созлаш усули баён қилинган. Шунингдек таклиф қилинаётган ишчи қисмнинг кинематик параметрлари ва иш режими аниқланган.

ANNOTATION. The article describes the structure of the new separator in the form of the principle of operation and adjustment of the elastic-friction separator. In addition, the operating mode and the main kinematic parameters of the proposed working body for the potato picker are determined.

Ключевые слова: картофелекопатель, сепаратор, клубень, почва, элеватор, скорость, подача, машина, экстремум, установка.

Калит сўзлар: Картошка ковлагич, сепаратор, тугунак, тупроқ, элеватор, тезлик, узатиш, машина, экстремум, қурилма.

Key words: Potato digger, separator, tuber, soil, elevator, speed, feed, machine, ekstremum, device.

Введение

В последнее время значительный интерес к ротационным сепараторам, производящим разделение картофельного вороха на основе различия упругих и фрикционных свойств материала рабочих органов картофелекопателя, объясняется

простотой конструкции, достаточно высокий производительностью и поддержанием работоспособности в меньшей зависимости от влажности, что отличает их от остальных сепараторов [1,2,3]. Однако использование их на картофелекопателях сдерживает необходимость регулировки оптимального режима работы, которая в большинстве случаев производится в декартовой прямоугольной системе координат [4,5,6].

Для упругофирикционных сепараторов целесообразно применять регулировку в полярной системе координат, которая упрощает выведение рабочего органа на оптимальный режим работы (рис.1).

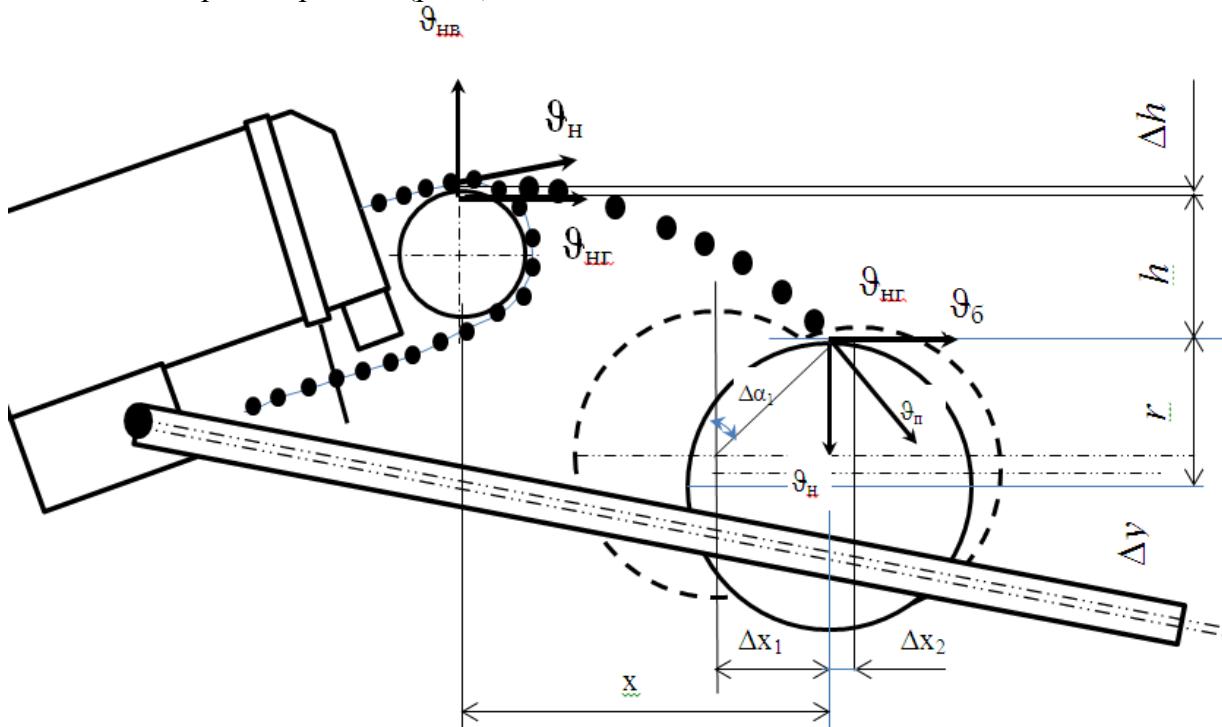


Рис.1. Расчетная схема установки упругофирикционного сепаратора

Устройство устанавливается в задней части рамы машины, где с помощью цилиндрических шарниров крепятся направляющие, положение которых регулируется винтами относительно рамы копателя. Упругофирикционный сепаратор имеет горизонтальную ось вращения и выполнен в виде цилиндрического барабана, перемещающегося по направляющим. Подача вороха на устройство осуществляется с каскадного элеватора копателя.

Теоретическое исследование

Данная конструкция сепаратора характеризуется следующими рабочими параметрами:

- скорость подачи компонентов, ϑ_n ;
- угол подачи компонентов к разделительной поверхности, α_n ;
- скорость разделительной поверхности, ϑ_b .

В общем случае методика регулировки сепаратора без учета сопротивления воздуха представлена следующими уравнениями [7] :

$$\vartheta_{\text{нв}} = \vartheta_n \sin \gamma;$$

$$\vartheta_{\text{нг}} = \vartheta_n \cos \gamma = \vartheta_{\text{пп}},$$

где $\vartheta_{\text{нв}}$ -начальная скорость компонентов; ϑ_{n} -начальная скорость схода компонентов с подающего устройства; γ -угол наклона скорости ϑ_{n} к горизонтали; $\vartheta_{\text{нр}}$ -горизонтальная скорость подачи компонентов.

Зная величину перепада h между каскадным элеватором и разделительной поверхностью, с учетом вертикальной составляющей скорость подачи компонентов:

$$\vartheta_{\text{нв}} = \sqrt{2gh + \vartheta_{\text{n}}^2 \sin^2 \gamma}$$

$$\vartheta_{\text{n}} = \sqrt{2gh + \vartheta_{\text{n}}^2}$$

Соответственно:

$$\alpha_{\text{n}} = \arctg \frac{\sqrt{2gh + \vartheta_{\text{n}}^2 \sin^2 \gamma}}{\vartheta_{\text{n}} \cos \gamma}$$

Данное уравнение справедливо, если зона отражения клубней находится в вершине цилиндра. Смещение разделительной поверхности относительно направляющих приводит к изменению угла и скорости подачи компонентов. Для изучения их влияния на корректирование положение оси разделительной поверхности относительно каскадного элеватора. При полевых испытаниях изменение угла подачи картофельного вороха α_{n} осуществлялось за счет смещения осей x и y :

$$\Delta y = r - r \cos \Delta \alpha \rightarrow \Delta \alpha = \arccos \frac{r - \Delta y}{r}$$

$$\Delta x = r \sin \Delta \alpha \rightarrow \Delta \alpha = \arcsin \frac{\Delta x}{r},$$

где, Δx и Δy – горизонтальная и вертикальная смещение разделительной поверхности соответственно по осям y и x .

Изменение угла $\Delta \alpha$ можно использовать при исследовании влияния угла α_{n} при постоянных значениях ϑ_{n} и $\vartheta_{\text{б}}$. Таким образом, значения угла подачи $\alpha_{\text{n}} = \alpha_{\text{n}} + \Delta \alpha$.

Аналогичный подход к скорости подачи ϑ_{n} , когда ϑ_{n} является константой. Учитывая, что $\vartheta_{\text{нр}} = \vartheta_{\text{n}} \cos \gamma = \text{const}$, единственной переменной величиной остается $\vartheta_{\text{нв}}$, которая изменяется за счет изменения величины перепада h между каскадным элеватором и разделительной поверхностью.

Экспериментальные исследования

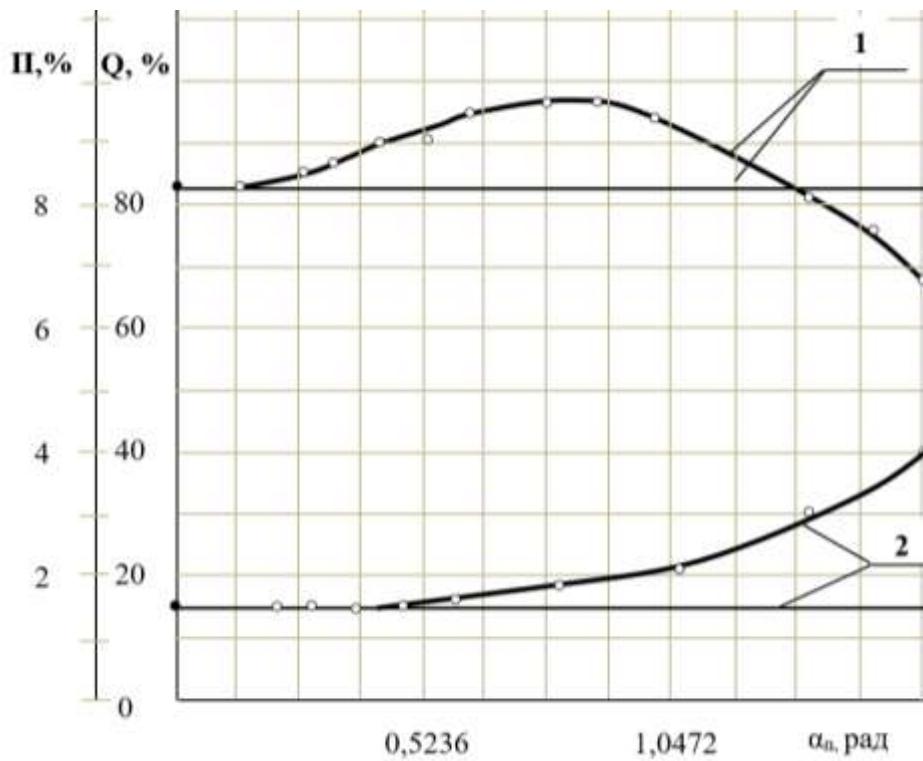
Экспериментальное изучение влияния ϑ_{n} производилось перемещением оси разделительной поверхности по направляющим, аналогично α_{n} .

Критериями оценки работы упругофрикционного сепаратора в стадии поиска оптимального сочетания кинематических параметров являлось выделение клубней на поверхность почвы и их повреждение.

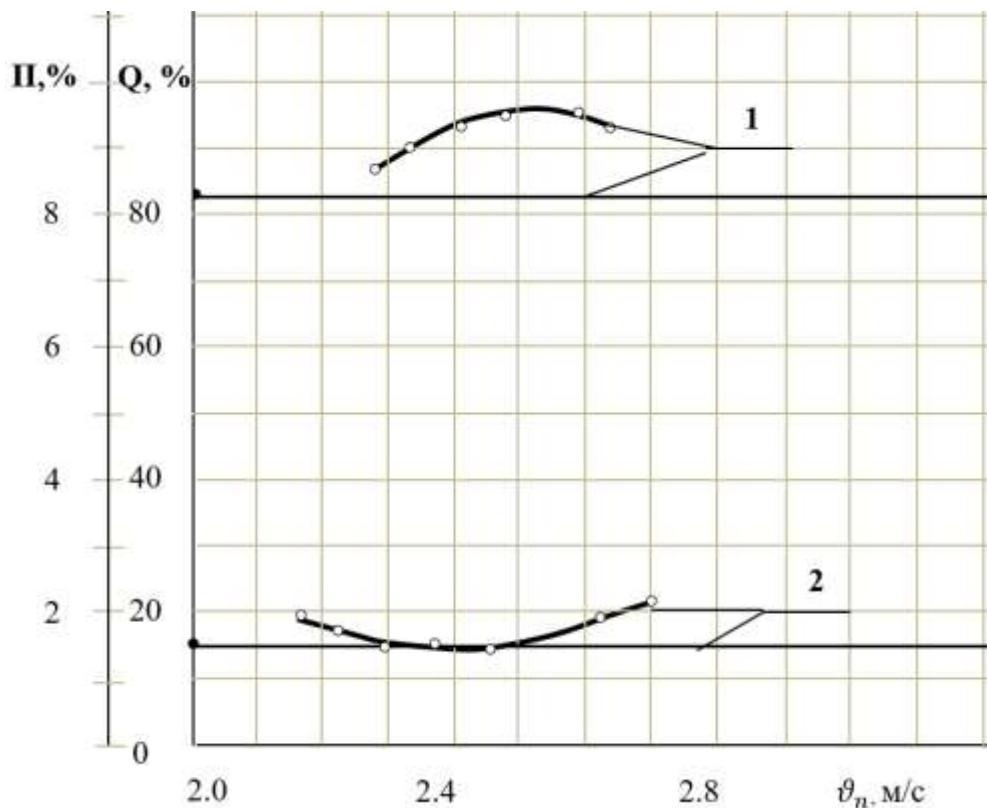
Влияние изменения α_{n} при $\vartheta_{\text{n}}=2,51$ м/с и $\vartheta_{\text{б}}=3,30$ м/с при полевых испытаниях показано на рис. 2а. Экспериментально установлено, что в начальный период уборки картофеля экстремум разделения находится в интервале $\alpha_{\text{n}}=0,75-0,92$ рад.

Наблюдающееся снижение эффективности разделения при $\alpha_{\text{n}} > 0,84$ рад связано с повреждением клубней при ударе о гладкую металлическую поверхность, что вызвано превышением допустимого значения вертикальной составляющей скорости подачи ($\vartheta_{\text{нв}}=2,0$ м/с) [8].

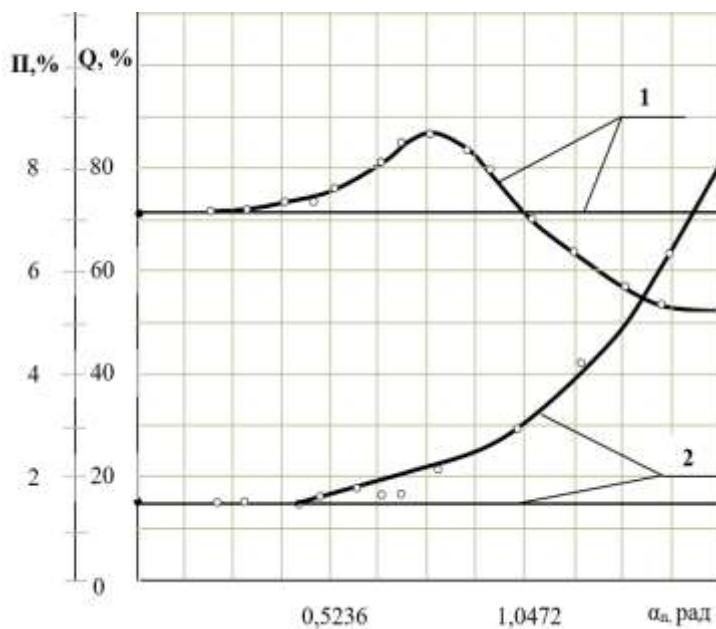
Применение упругофрикционного отделителя при углах подаче менее 0,27 рад нецелесообразно, так как показатели качества работы опытной машины не отличаются от серийной машины. Это объясняется прокатыванием разделяемых компонентов по поверхности сепаратора. При $\alpha_{\text{n}} > 1,05$ рад применение упругофрикционных сепараторов недопустимо из-за сильных повреждений клубней.



а) угол подачи компонентов α_p в начальный период уборки;



б) угол подачи компонентов α_p в конечный период уборки



в) скорость подачи компонентов ϑ_n , в конечный период уборки
1-полнота уборки картофеля (Q, %); 2- повреждение клубней картофеля (Π, %);
-о- – показатель опытного копателя; — показатель серийного копателя.

Рис.2.Влияние различных параметров на эффективность работы упругофрикционного сепаратора

Результаты испытаний в конечный период уборки при $\vartheta_n=2,51\text{ м/с}$ и $\vartheta_b=4,96\text{ м/с}$ показали, что экстремум разделения сместился и находится в интервале $\alpha_n=0,69-0,86\text{ рад}$ (рис.2б). Снижение эффективности разделения при $\alpha_n>0,79\text{рад}$ вызвано повреждением кожуры клубней и выделением клеточного сока.

Влияние ϑ_n на эффективность разделения при фиксированном $\vartheta_n=0,82\text{ рад}$ и $\vartheta_b=4,96\text{ м/с}$ определялось в конце уборки (рис. 2в). Полученное значение экстремума при $\vartheta_n=2,57\text{ м/с}$ позволило установить, что снижение разницы между разделительными составляющими скорости подачи и скорости разделительной поверхности не позволяет фрикционно корректировать отражаемые компоненты. Это приводит к смешиванию их отраженных траекторий и к снижению выделения клубней на поверхности почвы. Однако разница между значениями ϑ_b и ϑ_n должна быть не более 3,2 м/с, так как превышение этой величины приводит к разрушению кожиры клубней картофеля.

Влияние ϑ_b на эффективность работы упругофрикционного сепаратора определилось в начале и в конце уборки при $\vartheta_n=2,51\text{ м/с}$ и $\alpha_n=0,75$ и $0,84\text{ рад}$. Снижение эффективности выделения клубней на поверхность почвы при $\vartheta_b=3,30\text{ м/с}$ находится в прямой зависимости от увеличения влажности почвы и, как следствие, ухудшения ее сепарации на элеваторах копателя. Повышение эффективности выделения клубней на поверхность почвы при $\vartheta_b=4,96\text{ м/с}$ вызвано биологическим созреванием картофеля и упрочнением его кожиры. Отсюда производительность работы сепаратора при $\alpha_n=0,84\text{ рад}$ ниже, чем при $\alpha_n=0,75\text{ рад}$.

Выводы:

1.Подтверждение правильности выбранной методики изучения работы

упругофрикционного отделителя при проведении регулировок на оптимальный режим работы с помощью полярной системы координат;

2.Определение оптимальных кинематических параметров упругофрикционного сепаратора: $\theta_0=3,30-4,96$ м/с, $\alpha_{\pi}=0,69-0,92$ рад, $\theta_{\pi}=2,55-2,57$ м/с - и их сочетание с учетом физико-механического свойства картофеля.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сорокин А.А. Теория и расчет картофелеуборочных машин/А.А. Сорокин.–М.: ВИМ, 2006.-158 с.
2. Петров Г.Д. Картофелеуборочные машины. 2-е изд. Переработ. И доп. – М.: Машиностроение, 1984.- 320с
3. Бышов Н.В. Разработка и обоснование параметров рабочего органа вторичной сепарации картофелеуборочного комбайна КПК-3 / Н.В. Бышов//дис.канд. техн. наук.- М., 1993.-158с.
4. Bayboboev Nabijon Gulamovich, Temirov Saidrahim Umarovich, Goipov Umidjon, Tursunov Ahror, Hamzaev Asror and Sh.Akbarov; Creation of the Construction of the Digger-Loader with a Centrifugal Separation,International Journal of Psychosocial Rehabilitation, 24,Issue 04,6790-6794,2020,"International Journal of Psychosocial Rehabilitation, Vol. 24, Issue 04
5. N.G.Bayboboev, G.K.Rembalovich, A.A Tursunov, U.G. Goipov, Sh.B.Akbarov; Theoretical Substantiation of Parameters of Elastic Intensifiers of Separating Working Bodies of Potato Harvesting Machines,"International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology", 6,12,12211-12217, 2019,Copyright to IJARSET
6. Bayboboev, Nabijon Gulamovich; Goyipov, Umidjon Gulomjonovich; Nishonov, Xayrullo Xolmirzayevich; Justification Of The Cinematic Parameters Of The Oscillating Lattice Of Potato Harvesters, The American Journal of Engineering and Technology,2,08,7-18,2020
7. С.М. Тарг. Краткий курс теоретической механики: Учеб. для втузов /С.М.Тарг. — 20-е изд., стер. — М.: Высш. ш к., 2010. — 416 с.: ил.
8. Bayboboev N.G; Goyipov U.G; Hamzayev A.X, Akbarov Sh.B; Tursunov A.A. Substantiation and calculation of gaps of the separating working bodies of machines for cleaning the tubers, IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 659,1,012022,2021, IOP Publishing

Механика ва технология илмий журнали

қабул қилинди 26.03.2021

УДК.631.356

ЭКСПЕРИМЕНТЛАРНИ МАТЕМАТИК РЕЖАЛАШТИРИШ УСУЛИ БИЛАН ЭЛАСТИК БАРМОҚЛИ ДИСКНИНГ ПАРАМЕТРЛАРИНИ МАҚБУЛЛАШТИРИШ

Акбаров Ш.Б., Бойбобоев У.Н., Набиев Б.Ш., Алихонов А.А.

АННОТАЦИЯ. Мақолада эластик бармоқли дискнинг картошка туганагидан тупроқни ажратиш самарадорлигига таъсирининг математик моделини тузиш ва ундан эластик бармоқли дискнинг мақбул параметрларини танлашда ҳамда тупроқни картошка туганагидан ажратиш самарадарлигини прогноз қилишда фойдаланиш мумкинлиги асослаб берилган. Натижада, аникланган параметрларда тайёрланган эластик бармоқли,

диски картошка ковлаш машиналарида фойдаланилганда саралаш самарадорлиги мавжуд машинага нисбатан 12% га ошади.

АННОТАЦИЯ. В статье рассмотрены методы получения математической модели влияния диска с эластичными пальцами на эффективность сепарации почвы, которую можно было бы применять для выбора конструктивных параметров диски с эластичными пальцами и пользоваться ею для прогнозирования эффективности сепарации почвы. В результате найдены оптимальные параметры предлагаемого устройства, применение которого в картофелеуборочных машинах позволяет повысить эффективность сепарации почвы по сравнению с серийным комбайном на 12%.

ABSTRACT. The article discusses methods for obtaining a mathematical model of the effect of discs with elastic fingers on the efficiency of soil separation, which could be used to select design parameters of discs with elastic fingers and use it to predict the efficiency of soil separation. As a result, the optimal parameters of the proposed device were found, the use of which in potato harvesters makes it possible to increase the efficiency of soil separation in comparison with a serial harvester by 12%.

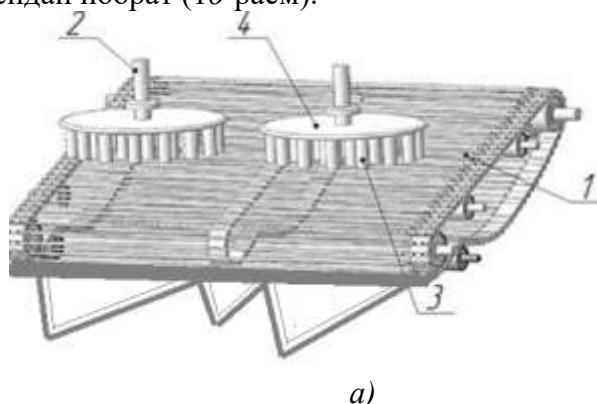
Калит сўзлар: картошка ковлагич, элеватор, математик моделлаштириш, регрессия коэффициенти, эластик бармоқ, эланиш даражаси, айланишлар сони, бурчак тезлик, бармоқ узунлиги, туганак.

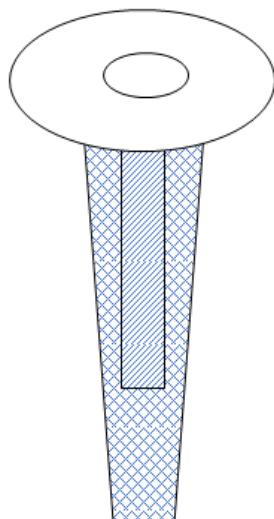
Ключевые слова: картофелекопатель, элеватор, математическое моделирование, коэффициент регрессии, упругие пальцы, степень просеивания, частота вращения, угловая скорость, длина пальца, клубень.

Keywords: potato digger, elevator, mathematical modeling, regression coefficient, elastic fingers, degree of sieving, rotation frequency, angular velocity, finger length, tuber.

Ҳозирги даврда фойдаланилган картошка ковлагичларда саралаш элеваторининг юзасига тушаётган тупроқ-картошка, туганакли қатлам, элеваторнинг эни бўйича тенг тушмайди, яъни бир қисмига кўп, иккинчи бир қисмига деярли тушмайди. Натижада тупроқни эланиши камаяди ва кейинги ишчи қисмларга юкланиш ортади. Юқоридаги муаммони ҳал қилиш учун картошка ковлаш машинаси конструктив технологик схемасида элеваторга тушаётган массани эни бўйича тенг тақсимлаш учун эластик бармоқли диски саралаш элеватори қўллаш таклиф этилди [1,2,3].

Бундай мослама билан жиҳозланган ковлагич (1-расм) эловчи элеватор 1 ва унинг устки қисмида вал 2 унга маҳкамланган эластик бармоқли 3, диск 2, у текислиқда ўз ўқи атрофида айланувчи текис дисклар 4 кўринишида ясалган, улар ишчи элеватор 1 текислигига перпендикуляр ўрнатилган, бармоқлар 3 эса резинадан тепа қисми дискка маҳкамлаш осон бўлиши учун резьбали қилиб тайёрланган. Эластик бармоқлар (1а- расм) эластик бармоқ (5) ва диск (4) дан иборат. Бармоқ эса резина билан қопланган пастки қисми резьбали стержендан иборат (1б-расм).





б)

1-элеватор; 2-вал; 3-эластик бармоқ; 4-резина қопланган диск.

а) умумий күришиши, б) эластик бармоқ.

1-расм. Эластик бармоқли дискли элеватор схемаси

Шунингдек, рама, таянч фидирак, элеваторнинг етакловчи вали, етакланувчи вали, элеваторни тутиб турувчи роликлардан иборат. Элеватор ва эластик бармоқли диск ҳаракатни тракторнинг қувват олиш валидан редуктор орқали тасмали узатма ёрдамида олади.

Картошка ковлагич қуйидагича ишлайди. Картошка туганаклари тупроқ қатлами билан бирга лемех ёрдамида ковланиб, сараловчи элеватор 1 га келиб тушади. Элеватор юзаси билан биргаликда ҳаракатланиб, туганаклардан тупроқ ажралиб, элеваторнинг чивиклари орасидан тушиб кетади. Эластик бармоқли диск билан туганакли қатлам ўзаро таъсирашган пайтда дискнинг пастига ўрнатилган бармоқлари бир текисда қатлам ичига киради ва маълум бир бурчак тезлик билан ўз ўки атрофида айланиб массани элеваторнинг кўндаланг юзасига бир текис тақсимлайди, шу билан бирга эланиш жараёнини тезлаштиради. Бармоқлар резинадан тайёрлангани, элеватор чивиклари резина билан қоплангани учун картошка туганакларини шикастланиши камаяди.

Эластик бармоқли дискли мосламанинг асосий параметрларини эланишга таъсиrlарини ўрганиш ҳамда уларнинг мақбул қийматларини аниқлаш мақсадида илмий адабиётларда [4,5,6] кўрсатилган усууллардан фойдаланиб кўп омилли экспериментлар ўтказилди. Бунда эланишга таъсиr этувчи омиллар сифатида мосламанинг бурчак тезлиги, бармоқ узунлиги ва бармоқлар сони танлаб олинди.

Омилларни даражаси ва интервалини ўзгариши 1-жадвалда кўрсатилган.

Эластик бармоқли дискнинг ишлаш самарадорлигини картошка туганакларини тупроқдан ажралиши процессига қараб баҳоланди. Тўлиқ эланишни баҳолаш учун қуйидаги нисбатдан фойдаланамиз.

$$Y = \frac{m_1 + m_2 + \dots + m_x}{m_n} \quad (1)$$

Бу ерда Y – тупроқ эланиш даражаси,

$m_1 \dots m_x$ – x тупроқ массаси, кг m_n – туганак массаси, кг.

1-жадвал.

№	Сабаблар	Үлчов бирликтари	Умумий күрсаткич		Айланиш интервали	Юқори күрсаткич		Пастки күрсаткич	
			Хақиқий күймат	Кодлаш ган күймати		Хақиқий күймат	Кодлаш ган күймати	Хақиқий күймат	Кодлаш ган күймати
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	X ₁	кг/м	+1	0	-1	110	+1	70	-1
2	X ₂	м/с	+1	0	-1	0,30	+1	0,20	-1
3	X ₃	айл/мин	+1	0	1	120	+1	80	-1

X₁ – картошкалы уюмни узатилиши, кг/м;

X₂ – элеватор тезлиги, м/с;

X₃ – дискни айланиш сони, айл/мин.

Тажрибалар 5 мартадан қайтарилган. Тажриба натижалари STATISTIKA V6 дастури бўйича таҳлил қилинди.

Бокс-Бенкин режаси бўйича баҳоловчи, мақбуллаштириладиган параметрлар (Y – тупроқ аралашмасини эланиш даражаси) ҳал қилувчи таъсир этадиган факторлар (X₁ – диск айланиши частотаси; X₂ – уюмни узатилиши) қуйидаги кўринишда бўлади:

$$Y = b_1 + b_2 \cdot x_1 + b_3 \cdot x_2 + b_4 \cdot x_1^2 + b_5 \cdot x_1 \cdot x_2 + b_6 \cdot x_2^2 \quad (2)$$

бу ерда: $b_1 \dots b_6$ – регрессия тенгламасидаги кодлашган коэффициентлари;

x_1 – дискни айланиш частотаси;

x_2 – уюмни узатилиши, кг/с;

Омилларни хақиқий қийматларини кодлаштириш қуйидаги формула орқали бажарилди:

$$X_i^k = \frac{X_{i0}^H - X_{io}^H}{\delta_i} \quad (3)$$

бу ерда: X_i^H ва X_{i0}^H – i – хақиқий омилни кодлаштирилган қиймати;

X_{io}^H – i- омилни ноль даражасидаги хақиқий қиймати;

δ_i – i – омилни хақиқий қийматларини вариацияси.

Лабораторияда олинган тажриба натижаларини баҳолаш ва уларга ишлов бериш қуйидагича амалга оширилди.

Регрессия тенгламаси коэффициентларини ҳисоблаб чиқилди:

эркин ҳад учун:

$$b_0 = \frac{\sum_{j=1}^N \bar{y}_j}{N}, \quad (4)$$

чизиқли ҳад учун:

$$b_i = \frac{\sum_{j=1}^N x_{ij} \bar{y}_j}{N}, \quad (5)$$

аралаш ҳадларни таъсири учун:

$$b_{ij} = \frac{\sum_{j=1}^N x_{ij} x_{qj} \bar{y}_j}{N}, \quad (6)$$

бу ерда \bar{y}_j – j- тажрибани мақбуллаштириш функциясини “m” қайтарилишини ўртача қиймати;

N – тажрибалар сони;

x_{ij} – j- тажрибадаги i омилни қиймати;

x_{qi} – j - тажрибадаги q – омилни қиймати;

Регрессия тенгламаси коэффициентларини баҳолаш учун уларни таъсири текширилиб, таъсири жуда кам бўлган қийматларни тенгламадан чиқариб юборилди.

Кўп омилли тажрибада, ҳамма коэффициентлар учун ишончли интерваллар бир – бирига тенг қилиб қабул қилинди. Регрессия коэффициенти ишончли бўлиши учун, уларни абсолют қийматлари ишончли интервал қийматидан катта бўлиши керак. Регрессия коэффициентларини ишончлилигини текшириш Стюдент критерияси бўйича қўйидаги формула орқали бажарилди:

$$t = \frac{|b_i|}{\delta_{bi}}, \quad (7)$$

бу ерда: $|b_i|$ – i- регрессия коэффициентини абсолют қиймати;

t – берилган аниқликдаги Стюдент критерияси қиймати;

δ_{bi} – регрессия коэффициентини ўрта квадрат хатолиги.

Критерияларни ҳисобланган қийматлари $t_{\text{табл.}}(0,05; f_y)$, жадвал қийматлари билан солиштирилди, бу ерда 0,05 – текширишни ишончлилик даражаси,

$$f_y = N(m-1), \quad (8)$$

Ўртача квадрат хатоликни ҳисоблаш учун коэффициент регрессияни ичидан ихтиёрий танлаб қўйидаги формула орқали ҳисобланди:

$$\delta_{bi}^2 = \frac{\delta_y^2}{N}, \quad (9)$$

δ_y^2 - регрессия коэффициентини ихтиёрий танлаш,

$$\delta_y^2 = \sum_{j=1}^N \frac{\delta_j^2}{N}, \quad (10)$$

бу ерда: δ_y^2 – “m” қайтарилиган j – тажрибани дисперсияси.

$$\delta_y^2 = \frac{\sum_{i=1}^m (y_i - \bar{y}_j)}{m-1} \quad (11)$$

бу ерда: y_i – j – тажрибадаги оптимизация функциясини қиймати;

m - j – тажрибадаги қайтарилиш сони.

Кохрен критерияси ёрдамида моделни қабул қилиш даражасидаги баҳосини тажриба дисперсиясини бир хилликларидан фойдаланилган ҳолда топилди.

$$G_{max} = \frac{\delta_{j_{max}}^2}{\sum_{j=1}^N \delta_j^2} \quad (12)$$

Ҳисоблаб чиқилган G_{max} Кохрен критериясини $G_{\text{табл.}}(0,05; f_n; f_u)$, жадвал қийматлари билан солиштириб ва гипотезияни тўғрилиги баҳоланди.

бу ерда: f_n – дисперсияни эркин баҳолашлар сони;

f_u – ҳар бир баҳолашни эркинлик даражаси сони.

$$f_u = N \cdot (m-1). \quad (13)$$

Регрессия тенгламаларини чақириқ юзаларини ҳақиқий акс эттиришини, яъни айнан ўхшашлигини текширилди. Айнан ўхшашлигини Фишер критерияси ёрдамида баҳолаб δ_{ag}^2 ва δ_y^2 дисперсияларини қабул қилиш даражасидаги қийматларини уларга мос равишдаги дисперсияларини айнан ўхшашлиги баҳоланди.

$$F = \frac{\delta_{ag}^2}{\delta_y^2}, \quad (14)$$

Моделни үхашашик дисперсиясини қуийдаги формула орқали ҳисобланди:

$$\delta_{ag}^2 = \frac{\sum_{i=1}^N (\bar{y}_j - \bar{y}_{IT})^2}{N-a} \quad (15)$$

бу ерда: \bar{y}_j - “м” марта қайтарилиган j – тажрибадаги оптимизация функциясини ўртача қиймати; \bar{y}_{IT} – регрессия тенгламасини j – тажрибадаги шароит учун ҳисобланган оптимизация параметрини қиймати; a – регрессия тенгламасидаги аниқланадиган коэффициентлар сони.

Фишер критерияси бўйича ҳисобланган қийматлар $F_{табл.}(0,05; f_{ag}, f_y)$ жадвал қийматларига солиширилди.

бу ерда: f_{ag} - қабул қилиш даражасидаги дисперсияни эркинлик даражаси сони.

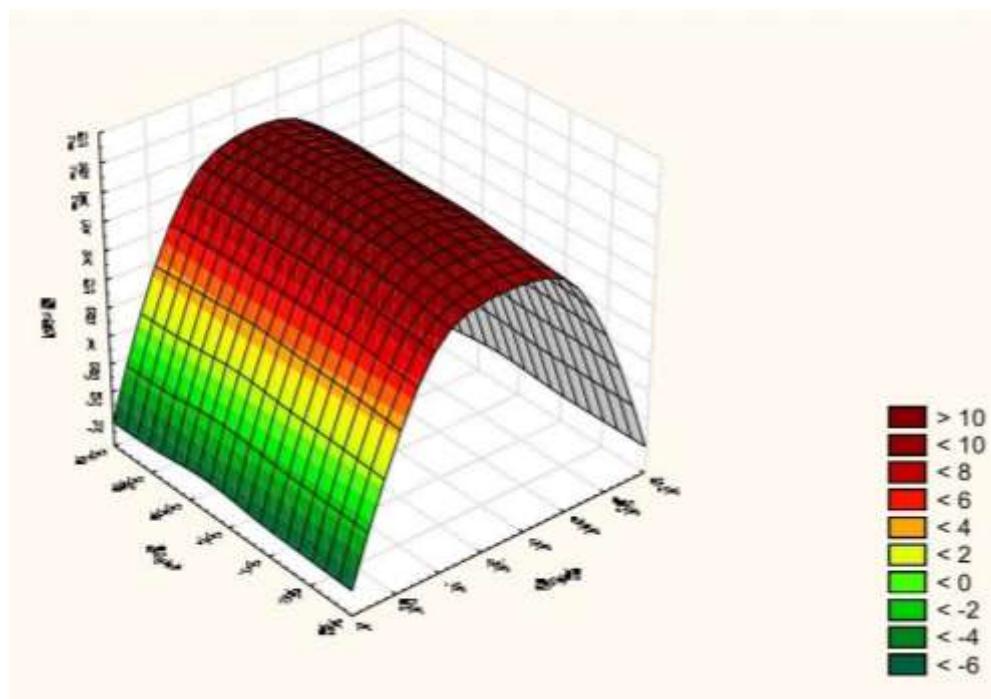
$$f_{ag} = N - a, \quad (16)$$

Агарда $F < F_{табл.}$ бўлса, регрессия тенгламалари орқали олинган тажриба натижалари үхашашик гипотезяси бўйича 95% ташкил қиласди.

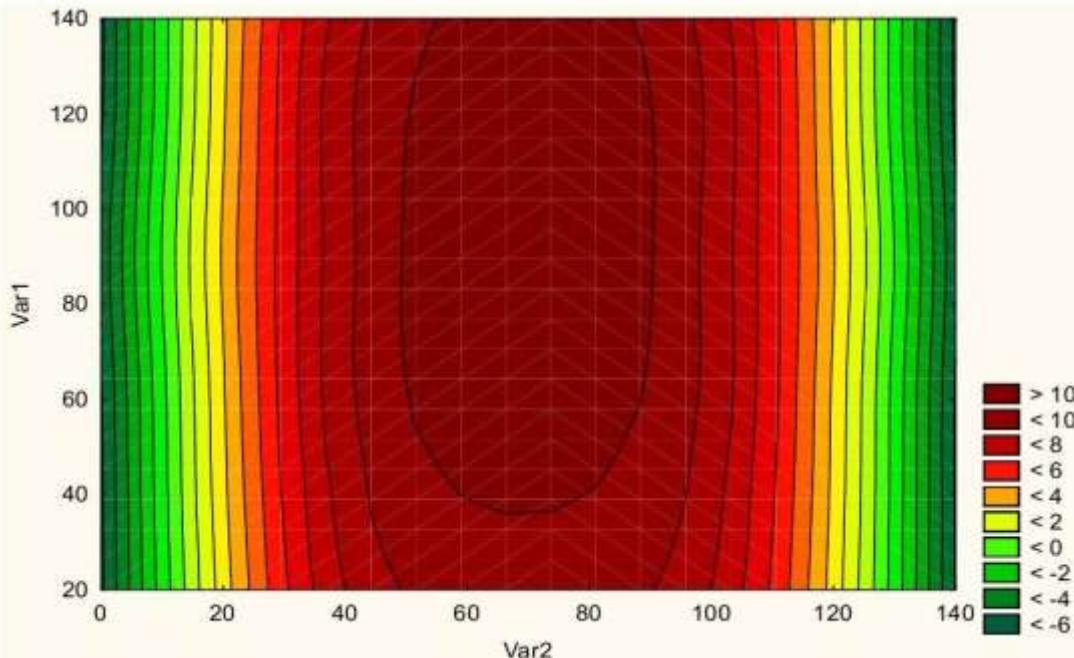
Кўп омилли тажрибаларни ўтказилгандан кейин (2-жадвал) натижаларга статистик ишлов берилди(2-жадвал).

Олинган натижалар асосида эластик бармоқли диск қўллангандаги тупроқни элеваторда тўла ёйилиши дисперсия графиги курилди (2-расм) ҳамда тупроқни элеватор юзаси эни бўйича ёйилиши дисперсия графиги курилди (3-расм).

График (3, 4-расм) ларни таҳлили бўйича қуийдаги хуносаларни қилиш мумкин, эластик бармоқли диск қўллаш тупроқни элеваторни эни бўйича ёйилишини яхшилади. Бу жараён айниқса эластик бармоқ ишлаётган зонада, элеватор марказида, тупроқни силжиши ҳисобига яққол кўринади, натижада тупроқ эланиши ҳам кўпаяди.



2-расм. Эластик бармоқ таъсиридан тупроқни элеватор юзасидаги ёйилиш графиги



3- расм. Элеваторни эни бүйича тупроқни ёйилиш графиги

2-жадвалда эластик бармоқли диск ёрдамида элеваторнинг элаш қисмидаги матрица режаси ва кўп факторли тажриба натижалари кўрсатилган.

2- жадвал.

№	Омиллар ва уларнинг сатхлари		Эланиш даражаси, %
	X ₁	X ₂	
1	-1	-1	93,0
2	0	-1	91,0
3	+1	-1	89,0
4	-1	0	94,0
5	0	0	92,0
6	+1	0	83,0
7	-1	+1	83,0
8	0	+1	85,0
9	+1	+1	81,0

Олиб борилган тадқиқотлар натижасида эланиш даражасини ҳарактерлайдиган регрессия тенгламаси олинди:

$$Y = 0,9111 - 0,0283 \cdot x_1 - 0,04 \cdot x_2 - 0,0217 \cdot x_1^2 + 0,005 \cdot x_1 \cdot x_2 - 0,0267 \cdot x_2^2$$

Y – эланиш даражаси;

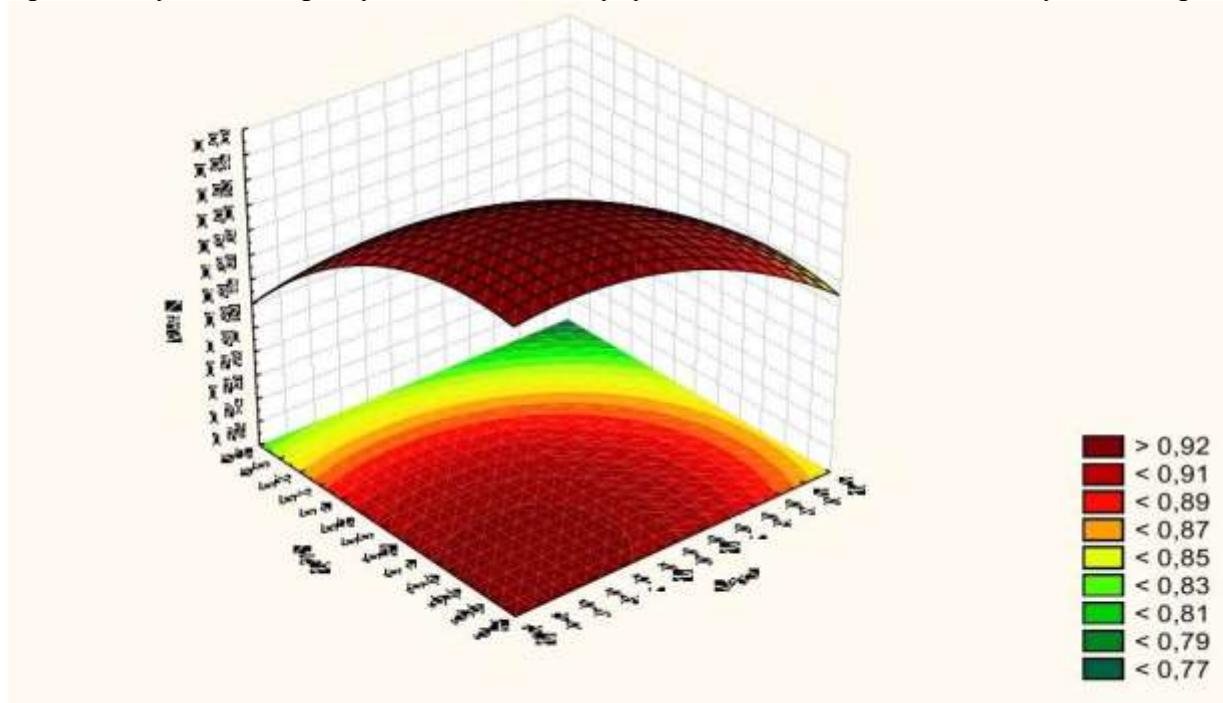
x₁ – дискни айланиш частотаси c⁻¹

x₂ – элеваторга тушаётган картошка туганаклари ва тупроқ массасини миқдори, кг/c;

Регрессия тенгламасини ўхшашилиги 86,6% ташкил қилди, корреляция коэффициенти 0,930 га тенг. Регрессия тенгламаси орқали олинган натижалар асосида элеваторни юкланишига қараб элаш қобилиятини ва эластик бармоқли дискни айланиш

частотасига боғлиқлик графиклари қурилди (3- расм).

График ва регрессия тенгламасини таҳлили шуни кўрсатдики, энг рационал омилларни қиймати бу: дискни айланишлар сонини кодлаштирилган қиймати - (-0,7); элеваторга тушаётган картошка туганаги тупроқ уюми кодлаштирилган қиймати - (-0,8). Кўпроқ таъсир этувчи омил бу элеваторга тушаётган тупроқ картошка уюмидир. Таъкидлаб ўтиш лозимки, ишчи органни кўпроқ юкланиши билан тупроқ уюмини ёйилишида уюмдаги бошқа қўшимчалар, қўшимча муаммони келтириб чиқаради. Бунинг натижасида тупроқ уюми олдин ажралади ва ундан кейин прутокларга тушади. Яъни, қатлам элеваторда қалин бўлса, шунча тупроқни эланиши кам бўлади. Дискни айланишлар сони эланиш тезлигига тупроқ қатламини узатилишига нисбатан камроқ таъсир қиласи, лекин дискни айланиш тезлиги картошка компонентларини нисбий ҳаракатини тезлаштиради, дискни ҳаддан ташқари бурчак тезлигини ошиши тупроқ қатламини саҷратади ва эланишига ҳалақит беради. Кичик тезлик қатламни нисбий ҳаракатига унча таъсири йўқ; яхши эланиш учун тезлик эланиш билан мос тушиши керак.



4- расм. Эланиш қобилиятини элеваторни юкланиши ва дискни аралаштирувчини айланишлар сонига боғлиқлик графиги

Ўтказилган тажрибалар, хисоблашлардан кейинги натижа шуки, дискни айланишлар сонини қиймати – $5,6\text{c}^{-1}$, тупроқ, туганак уюмини элеваторга тушиш микдори 54 кг/с, бўлганда картошка туганакларини ажралиши $Y = 93,8$ бўлади.

АДАБИЁТЛАР

- Лапин Д.А., Ремболович Г.К., Костенко М.Ю., (ФГБОУ ВО РГАТУ) Акбаров Ш.Б. (НамИСИ). “Исследование надежности упругих элементов дискового ворошителя картофелеуборочных машин”. Материалы 69-ой Междунар.науч.-практич.конф. г. Рязань.210-216 стр. 2018г.
- Волченков Д.А., Лапин Д.А., Байбоев Н.Г., Гуломов Ш.И., Паршина Н.Е. “Методика исследований сепарирующей способности пруткового элеватора с

дисковим ворошителем”. Материалы 69-ой Междунар.науч.-практич.конф. г. Рязань. 111-116 стр. 2018 г.

3. Байбобоев Н.Г., Ш. Акбаров, А. Хамзаев, У. Гойипов, А. Турсунов “Картошка ковлагичнинг эловчи ишчи қисмини такомиллаштириш” “Янги Ўзбекистонни қуришда ва ривожланишида ёшларнинг фаоллиги” мавзусидаги IV-онлайн конференция - 2020. 273-276 бетлар.
4. Джонсон И. Статистика и планирование эксперимента в технике и науке. Методы планирования эксперимента. Пер. С анг./И.Джонсон, Ф.Лион.-М.: Мир. 1981.-520 с.
5. Рогов. В.А. Методика и практика технических экспериментов:учебное пособие для вузов/В.Г.Рогов. Г.Г.Позняк.-М.:Академия.2005.-283 с.
6. Сидняев Н.И. Теория планирования эксперимента и анализ статистических данных: учебное пособие / Н.И.Сидняев.-М.:ИД.Юрайт.2012.-399 с.

Механика ва технология илмий журнали

қабул қилинди 29.03.2021

УДК 675.02.402.541.6

ХИМИЧЕСКИЕ РЕАГЕНТЫ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА РЕГУЛИРОВАНИЕ СРОКОВ СХВАТЫВАНИЯ ПОРОШКОВЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Солиев Р.Х., Бойдадаев М.Б., Холмирзаев Ж.З., Мунаввархонов З.Т.

АННОТАЦИЯ. Подобраны добавки и разработан способ модификации структуры гипсодержащих материалов строительного назначения и способ их диспергации. На основе подобранных модификаторов разработаны эффективные составы композиционных гипсодержащих материалов на основе местного и вторичного сырья, установлено повышение их прочности и стойкости при воздействии воды.

ANNOTATION. Additives were selected and a method for modifying the structure of gypsum-containing materials for construction purposes and a method for their dispersion were developed. On the basis of the selected modifiers, effective compositions of composite gypsum-containing materials based on local and secondary raw materials have been developed, and an increase in their strength and resistance when exposed to water has been established.

Ключевые слова. Качество, надежность, долговечность, сухие строительные смеси, водоотделение, водопотребность.

Keywords. Quality, reliability, durability, dry building mixtures, water separation, water demand

Введение. В последние годы на основе новых разработок, инновационных проектов и бурного развития строительства произошла коренная переоценка подходов к выбору материалов, используемых в строительстве. Качество, надежность, долговечность - требования, которым должны отвечать современные строительные материалы. В научных центрах и высших образовательных учреждениях мира ведутся научно-исследовательские работы в области разработки составов и технологий получения модифицированных композиционных материалов, в том числе композиционных гипсодержащих материалов на основе природного сырья и отходов промышленности с целью создания новых строительных материалов, в таких как University of Tokio (Япония), New-York state Institute (США), Фирма «Knauf», «Claudius Peters», Weimar State Construction University (Германия), Neopol II University (Италия), Московский государственный строительный университет, Институт материаловедения АН РУ (Украина).

Сухие строительные смеси (ССС) - это порошкообразные композиции, состоящие из минерального вяжущего или полимерного связующего, наполнителей и заполнителей, добавок (модификаторов, полимеров противоморозных, красителей и т.п.), приготовленные в заводских условиях. На месте производства работ ССС только разбавляются водой до заданного отношения или консистенции и используются в соответствии с их областью применения. Сухие смеси представляют собой приготовленный в заводских условиях набор ингредиентов: минеральных вяжущих, наполнителей и заполнителей фиксированной дисперсности, дисперсионных полимерных порошков и различных модифицирующих добавок.

Большая часть исходных материалов для производства сухих смесей - гипсовые вяжущие, портландцемент, известь, пущлановые добавки, наполнители и заполнители, производятся отечественной промышленностью. Исключением являются дисперсные

полимерные порошки и модифицирующие химические добавки. Однако именно в комбинации с вяжущими материалами они реализуют свои уникальные свойства, придавая растворам принципиально новые и важные свойства.

Основной задачей усовершенствования технологических процессов производства модифицированных композиционных гипсодержащих материалов на основе местного и вторичного сырья является повышение их качества и придания им всех необходимых свойств, что может быть осуществлено созданием кристаллогидратных новообразований повышенной прочности и плотности за счет подбора составов и введения специальных комплексных модифицирующих химических добавок.

Методы. Гипсовые вяжущие из полугидратов являются быстросхватывающимися вяжущими веществами. Их схватывание начинается уже через 2-6 минут после затворения. По срокам схватывания они делятся на быстротвердеющие (А) с началом схватывания не ранее 2 мин и не позднее 15 мин, нормальнотвердеющие (Б) с началом схватывания не ранее 6 мин и концом не позднее 30 мин и медленнотвердеющие (В) - с началом схватывания не ранее 20 мин [39]. Сроки схватывания гипса зависят от многих технологических факторов. Увеличение тонкости помола приводит к ускорению схватывания, причем увеличение тонкости помола сырого гипса влияет значительно меньше, чем вторичный помол обожженного гипса. Это объясняется тем, что после помола обожженного гипса на процессы схватывания начинает влиять двугидрат, находившийся в сердцевине зерен. Сроки схватывания удлиняются при снижении температуры до 10°C. Повышение температуры до 40-50°C ведет к ускорению сроков схватывания. Увеличение водогипсового отношения ведет к замедлению сроков схватывания (таблица 1.1).

Таблица 1.1

Влияние водогипсового отношения на сроки схватывания

Водогипсовое отношение, В/Г	0,55	0,65	0,75	0,85
Скоро схватывания, мин				
- начало	9	11	14	16
- конец	28	37	45	48

Применение заполнителей и наполнителей сроки схватывания также замедляются. Нами в работе были проведены испытания гипсовых композиций на основе полуводного гипса и таких наполнителей как известняшунка, мраморная мука и мелкий кварцевый песок. Результаты испытаний приведены в таблице 1.2.

Таблица 1.2

Влияние наполнителей и заполнителей на сроки схватывания гипсового вяжущего

Соотношение компонентов		Сроки схватывания, мин		В/Г	Адгезионная прочность, МПа	Прочность при сжатии, МПа
Гипс	Мраморная мука	начало	конец			
100	-	10	14	0,65	0,3	3,9
90	10	18	21	0,65	0,5	5,2

ТЕХНОЛОГИЯ

80	20	20	24	0,65	0,54	4,9
70	30	26	30	0,70	0,61	4,3
60	40	26	31	0,74	0,63	4,1
50	50	29	36	0,76	0,58	3,9
40	60	29	38	0,85	0,55	3,8
Гипс	Известь-пушонка					
98	2	15	18	0,69	-	3,9
96	4	22	24	0,70	-	4,8
92	8	25	28	0,72	-	4,1
90	10	28	31	0,74	-	4,0
Гипс	Песок					
97	3	12	16	0,65	0,45	4,0
95	5	16	20	0,65	0,48	4,6
92	8	18	24	0,65	0,51	4,8
90	10	20	22	0,65	0,52	4,4
88	12	20	23	0,70	0,54	4,4

В качестве таких добавок нами были использованы добавки под словным названием добавка А и добавка Б.

Добавки, регулирующие скорость гипсового вяжущего, вводились в чистое гипсовое вяжущее (таблица 1.3) и в композицию, т.е. сухую строительную смесь, состоящую из 60% гипса строительного и 40% мраморной муки (таблица 1.4).

Таблица 1.3
Влияние химических модифицирующих добавок на скорость схватывания чистого гипсового вяжущего

№ опыта	Количество добавки, % от массы гипса		Сроки схватывания, ч - мин		В/Г	Примечание
	A	B	начало	конец		
7	-	-	0-10	0-14	0,65	
8	0,6	-	1-25	3-10	0,65	воды много, прочности нет
9	0,6	-	1-50	2-40	0,55	увеличение объема образца
10	0,3	-	1-09	2-08	0,55	увеличение объема образца
11	0,15	-	1-16	1-45	0,55	увеличение объема образца нет
12	0,1	-	1-15	1-35	0,55	увеличения нет, тянется за шпателем
17	-	0,1	0-11	0-15	0,65	добавка вводилась с водой затворения
18	-	0,2	0-12	0-17	0,66	- « -
19	-	0,5	0-35	0-55	0,65	смесь пластичная, не тянется за шпателем, идет водоотделение

ТЕХНОЛОГИЯ

20	-	1,0	2-10	2-40	0,65	смесь пластичная, не тянется за шпателем, водоотделения нет
----	---	-----	------	------	------	---

Как видно из результатов, приведенных в таблице 1.4, добавка А, введенная в состав чистого гипсового вяжущего в количестве более 2 %, приводит к значительному увеличению объема затвердевшего камня. Водогипсовое отношение снижается с 0,65 до 0,55, что приводит к повышению плотности и прочности затвердевшей массы. Однако при нанесении массы на поверхность, смесь тянется за шпателем, образуя комочки. Начало схватывания увеличивается до 1 часа 15 минут, конец -оти до 3 часов, что дает возможность использовать приготовленную гипсовую смесь длительное время.

Введение химической модифицирующей добавки Б производится в воду затворения. Для этого отмеривается необходимое количество воды, туда всыпается химическая модифицирующая добавка Б, оставляется на 30-45 минут при перемешивании, затем приготовленный раствор используется для затворения гипсового вяжущего. Количество добавки составляло от 0,1 до 1,0 % от массы гипса. Из приведенных данных видно, что добавка Б практически не влияет на водогипсовое отношение. Влияние на сроки схватывания оказывает добавка в количестве более 0,5 % массы гипса. При этом начало схватывания составляет 35 минут, а конец - 55 минут. При твердении гипсового теста идет водоотделение. Смесь легкоподвижная, эластичная, при нанесении на поверхность не тянется за шпателем. При увеличении количества добавки до 1,0% начало схватывания резко замедляется и составляет 2 часа 10 мину, а конец - 2 часа 40 минут. Смесь легкоподвижная, не тянется за шпателем, затвердевший раствор имеет значительную прочность и хорошо сцепляется с поверхностью бетона, кирпичной кладки.

Результаты, полученные при исследовании влияния добавок на скорость схватывания гипсовой композиции, состоящей из 40 % мраморной муки и 60 % гипса полуводного, представлены в таблице 1.4.

Как видно из данных, приведенных в таблицах, при введении химических модифицирующих добавок типа А и типа Б, сроки схватываются значительно увеличиваются, увеличивается жизнестойкость полученного раствора из гипсовой сухой композиции, растворная смесь становится эластичной, легкоподвижной, легко наносится на обрабатываемую поверхность, хорошо сцепляется с бетоном и кирпичом.

Таблица 1.4.
Влияние химических модифицирующих добавок на скорость схватывания и другие свойства гипсовой композиции

№ опыта	Количество добавки, % от массы гипса		Сроки схватывания, ч - мин		В/Г	Примечание
	А	Б	начало	конец		
7	-	-	0-10	0-14	0,65	
Композиция из 60 % гипса и 40 % мраморной муки						
21	-	1,0	0-29	0-35	0,75	мало воды
22	-	1,0	0-38	0-54	0,77	воды мало, идет водоотделение

23	-	1,0	1-00	1-30	0,95	воды много, раствор пластичный, не тянется за шпателем, идет водоотделение
11	0,15	-	0-50	1-05	0,74	идет водоотделение, Тянется за шпателем
12	0,1	-	0-56	1-04	0,74	идет водоотделение, Тянется за шпателем
14	0,2	-	0-56	1-05	0,74	идет водоотделение, Тянется за шпателем
15	0,3	-	1-14	1-29	0,74	идет водоотделение, высокая адгезия, не тянется за шпателем
16	0,4	-	2-00	2-30	0,74	смесь эластичная, не тянется за шпателем, высокая адгезия

При высыхании на поверхности оштукатуренного слоя отсутствуют усадочные трещины, поверхность хорошо обрабатывается красками и побелкой.

Результаты. На основании проведенных физико-химических исследований установлено, что по содержанию дигидрата сульфата кальция фосфоритовый фосфогипс, согласно стандарту, можно отнести к первосортному или второсортному гипсовому сырью, однако примеси заметно изменяют его свойства. Нейтрализация кислых примесей фосфоритового фосфогипса позволит получить высококачественные гипсовые вяжущие и сульфатсодержащие композиционные строительные материалы для строительной индустрии.

Установлено, что температура дегидратации сульфатсодержащего сырья (дигидрата сульфата кальция) зависит от содержания дигидрата сульфата кальция, влажности и тонкости помола исходного материала и температуры термообработки. Процесс дегидратации фосфогипса происходит при температуре 175°C, в течение часа с образованием полугидрата сульфата кальция, который имеет начало схватывания 7 минут, конец - 10 минут. Прочность образцов при нормальной густоте 56 % через 2 часа твердения составляет 4,5; через 1 сутки - 6,5; 7 суток - 11,7 и 28 суток - 12,9 МПа.

Нагревание фосфогипса до 800°C в присутствии активатора содосульфатного сплава в количестве 3,0% от массы фосфогипса в течение 60 минут приводит к получению ангидритового вяжущего, имеющего начало схватывания 15 минут, конец схватывания - 31 минут, прочность при сжатии через 28 суток твердения 30,0 МПа, при изгибе - 17,7 МПа.

Для получения высококачественных гипсокомпонентных материалов строительного назначения можно применять в качестве наполнителя кварцевый песок фракции менее 0,1 мм и мраморную крошку фракции 0,1-0,2 мм. Оптимальным количеством фракционированного песка является 10- 15 % от массы гипса природного и не более 10 % - для гипса из фосфогипса, т.к. в фосфогипсе содержится мелкодисперсный кремнезем в виде примесей.

Количество вводимой мраморной крошки для гипса природного составляет 20 %, а для гипса из фосфогипса - 15 % от массы вяжущего.

Обсуждение. Разработанные составы гипсокомпонентных материалов строительного

назначения имеют высокую прочность, хорошую сцепляемость с обрабатываемой поверхностью и могут быть использованы для внутренней отделки зданий и сооружений сухим и нормальным режимом помещений.

Недостатками разработанных составов являются повышенная водопотребность и низкий коэффициент размягчения, т.е. низкая водостойкость.

Для снижения водопотребности и повышения пластичности гипсодержащих материалов строительного назначения было выбрано отечественное ПАВ в виде ОГС-1, которая вводилась в состав композиции при помоле вяжущего в количестве 3 % от массы гипса. При этом было отмечено снижение водопотребности с 56 до 35 %, что способствует повышению прочности и плотности затвердевшего гипсового камня.

С целью повышения водостойкости гипсодержащих материалов строительного назначения была выбрана технология получения гипсовых вяжущих из фосфогипса путем совместной гидротермальной обработки в автоклаве фосфогипса, портландцемента, пущолановой добавки, извести и регулятора кристаллизации.

Результаты испытаний показали, что гипсодержащий материал состава, масс. %: гипс - 56, портландцемент - 25, пущолановая добавка - 18 имеет водопотребность 44 %, начало схватывания 9 минут, конец схватывания - 22 минуты, прочность при сжатии через 1,5 часа твердения 4,5 МПа, через 28 суток - 28 МПа. Коэффициент размягчения равен 0,70, что говорит о его высокой водостойкости.

Разработанный состав водостойкого гипсодержащего материала имеет тот недостаток, что короткое время начала и конца его схватывания не даёт возможность делать большие замесы для выполнения большого объёма работ.

С целью удлинения времени начала и конца схватывания были использованы химические добавки местного производства, которые были условно названы «Добавка А» и «Добавка Б», которые вводились в состав гипсодержащего водостойкого материала в процессе помола вяжущего, или с водой затворения. Было установлено, что введение «Добавки А» в количестве 0,6 % от массы гипса удлиняет сроки схватывания, которые составляют начало - 1 час 50 минут, конец - 2 часа 40 минут. При этом было отмечено незначительное увеличение объёма образца. Водопотребность при этом снизилась с 65 до 55 %.

Литература

1. Negmatov S.S., Salimsakov Yu.A. and dr. «Issledovanie varochnyx i fiziko-khimicheskix svoystv mestnyx bazaltovyx porod // Kompozitsionnye materialy, 2003. -№ 2. -S. 44.
2. Ruzieva B.Yu., Negmatov S.S. and dr. Prospects for the use of basalt ingredients in the development of composite materials. // Compositional materials, 2004. - №2. - S.60.
3. Akbarov I.G., Negmatov S.S., Boydadaev M.B. Issledovanie osobennostey i fiziko-khimicheskix svoystv nemodifitsirovannyx neftyanyx bitumnyx materialov // Universum: Texnicheskie nauki: elektron. nauchn. jurn. 2020. № 2 (71). URL: <http://7universum.com/ru/tech/archive/item/8809>
4. Косухин М.М., Огрель Л.Ю., Павленко В.И., Шаповалов И.В. Биостойкие цементные бетоны с полифункциональными модификаторами //Строительные материалы, 2003. - № 11. - С. 48-49.
5. Федоров П.И., Макаров Н.П., Богданов В.Ф., Ушаков С.М., Енейкин., Ю.С., Сластников Н.И. Природные биоциды для бетонов //Сб. докл.Междунар. конгресса «Современные технологии в промышленности строительных материалов и стройиндустрии», Белгород, 2003.
6. Наследская О.А., Морозов Д.А., Захарова Е.А., Ерофеев В.Т., Смирнов В.Ф.

Исследование влияния добавок сульфохлорантина-Д и биоцида «Гидол» на грибостойкость цементных композитов //Сб. матер. Всероссийской НТК «Современные технологии строительных материалов и конструкций», посвящ. 150-летию со дня рождения академика Шухова В.Г., Саранск, 2003. - С. 95-98.

7. Баргов Е.Г., Ерофеев В.Т., Наследкова А.А. Биологическое сопротивление пенобетонов в зданиях с биологически активными средами //Сб. матер. Всероссийской НТК «Современные технологии строительных материалов и конструкций», посвящ. 150-летию со дня рождения академика Шухова В.Г., Саранск, 2003. - С. 294-296.

8. Гавриленко Г.Н., Томаровская Е.С. Биостойкие модифицированные бетоны для условий влажного жаркого климата //Сб. матер. Всероссийской НТК «Современные технологии строительных материалов и конструкций», посвященной 150-летию со дня рождения академика Шухова В.Г. - Саранск, 2003.-С. 13-17.

9. Баженов Ю.М., Ерофеев В.Т., Смирнов В.Ф., Богатов А.Д., Морозов Е.А. Композиты с повышенным биологическим сопротивлением //Сб. матер. Междунар. НК «Фундаментальные проблемы комплексного использования природного и техногенного сырья Баренцевого региона в технологии строительных материалов», Апатиты, 1-4 апр. 2003 года. - Апатиты: Изд-во КНЦРАН, 2003.-С. 170-172.

10. Ерофеев В.Т., Морозов Е.А. Изучение биодеградации цементных композиционных материалов методом математического моделирования //Строительные материалы, 2006. - № 7. - С. 5-7.

11. Болдырев В.В. Механохимия механическая активация твердых веществ //Успехи химии, 2006. - Т. 75. - № 3. - С. 203-216.

12. Манкевич Я.В., Сычева Л.И. Влияние механоактивации фосфогипсовой сырьевой смеси на гидратацию и твердение ангидритового вяжущего //Успехи в химии и химической технологии. - М., 2014. - Т. ХХУ111. - № 8. С. 96-99.

13. Сучков В.П. Механохимическая активация в технологии переработки гипсового сырья //Вестник СГАСУ. Градостроительство и архитектура, 2011. № 4. - С. 82-86.

14. Багдасаров А.С. Энерго- и ресурсосберегающие технологии производства строительных изделий на основе отходов промышленности. - Черкесск, 2013. -21 с.

15. Федоркин С.И., Любомирский Н.В., Братковский Р.В. Стеновой материал повышенной водостойкости на основе фосфогипса //Строительство и техногенная безопасность, 2004. - Вып. 9. - С. 88-90.

16. Винниченко В.И., Крайнов П.П., Иващенко Т.Г., Филин В.Н., Лисин Д.В., Жегусь Ю.Н. Технологии переработки фосфогипса в гипсовые вяжущие //Экология и промышленность, 2009. - № 2. - С. 66-71.

17. Терсин В.А., Трошин М.А. Гипс, его исследование и применение //Мир серы, N, P, K, 2005. - № 6. - С. 10-13.

18. Денев Й.Г., Денев Г.Д., Попов А.Н. Использование фосфогипса в качестве светлого минерального наполнителя для эластомеров //Химическая промышленность сегодня, 2008. - № 6. - С. 34-38.

19. Мещеряков Ю.Г., Федоров С.В. Энергосберегающие технологии переработки фосфогипса и фосфополугидрата //Строительные материалы, 2005.-№ 11.-С. 56-57.

20. Бойдадаев М.Б., С.С.Негматов., З.Т.Мунаввархонов, А.Ш.Насриддинов. Технология производства древесно-пластиковых композиционных плитных материалов на основе наполнителей. Universum: технические науки-Москва, 2019-№12(69), с 58-61., ISSN: 2311-5122
DOI: 10.32743/UniTech.2019.69.12-1 (02.00.00;№1)

УДК: 691.332: 699.7

КАМ ҚАВАТЛИ БИНОЛАРНИНГ ИССИҚЛИК ТАЪМИНОТИ ТИЗИМЛАРИ УЧУН ҚҮЁШ ЭНЕРГИЯСИДАН ФОЙДАЛАНИШДА ХИТОЙ ТАЖРИБАСИ

Норов Н. Н., Худайназарова Ю. Ж., Нурматов К. К.

АННОТАЦИЯ: Мақолада энергия тежамкор биноларни қурилишида Хитой тажрибаси келтирилган. Ўзбекистон шароитида энергия тежамкор биноларни лойихалашда Хитой тажрибасидан фойдаланиш истиқболлари, шунингдек, ушбу соҳани такомиллаштириш борасида мақбул ечимларни шакллантириш қоидалари берилган.

АННОТАЦИЯ: В статье представлен Китайский опыт строительства энергоэффективных зданий. Приведены перспективы использования китайского опыта при проектировании энергоэффективных зданий в Узбекистане, а также правила формирования оптимальных решений по благоустройству данной сферы.

ABSTRACT: The article presents the Chinese experience in the construction of energy efficient buildings. Prospects for the use of Chinese experience in the design of energy efficient buildings in Uzbekistan, as well as the rules for the formation of optimal solutions for the improvement of this area are given.

Калит сўзлар: қуёш қурилмалари, энергия манбаи, энергиятежамкор бино, пассив қуёш иссиқлик таъминоти, қуёш нурлари, пассив тизим, фаол тизим, қуёш батареяси, микроиклим, инерция, қуёш коллектори.

Ключевые слова: солнечные устройства, источник энергии, энергоэффективное здание, пассивное солнечное теплоснабжение, солнечное излучение, пассивная система, активная система, солнечная батарея, микроклимат, инерция, солнечный коллектор.

Key words: solar devices, energy source, energy efficient building, passive solar heat supply, solar radiation, passive system, active system, solar battery, microclimate, inertia, solar collector.

Ривожланган мамлакатларда, жумладан, АҚШ, Германия, Россия, Япония, Хитой ва бошқа давлатларда бугунги кунда қуёш қурилмалари билан жиҳозланган энергия тежамкор биноларнинг янги турларини яратишга, шунингдек, турар-жой ва жамоат биноларини лойихалашда экологик тоза қайта тикланадиган энергия манбаларидан биринчи навбатда, қуёш нурланиши энергиясидан фойдаланишга алоҳида эътибор қаратилмоқда.

Маълумотларга кўра, биноларда иссиқлик йўқотиши даражаси шамоллатиш орқали - 30-35 фоиз, томдан-10-20 фоиз, деразалардан 20-30 фоиз, деворлардан-15-25 фоиз ва пойдеворлар орқали йўқотиш эса 15-20 фоизни ташкил этади. Ҳозирги даврда асосий эътибор биноларнинг энергия истеъмолини пасайтиришга қаратилмоқда. Шу нарса аниқланганки, биноларни иситишга энергия ресурсларининг (турли мамлакатларда 20 фоиздан 40 фоизгача) сезиларли даражадаги каттагина қисми сарфланади[1].

Бинонинг иситиш тизими - энергия истеъмолининг қатъий нормалари ҳар қандай шароитда янги талабларга жавоб берадиган биноларнинг иситиш тизимлари энергияни тежашда муҳим рол ўйнайди. Масалан, хона ҳароратининг ўзгаришига тезда таъсир кўрсатадиган автоматик равишда бошқариладиган паст инерция тизимларидан фойдаланиш орқали энергияни сезиларли даражада тежашга эришиш мумкин. Деразалар орқали ўтадиган қуёш нурлари хоналарни қиздирганда, тегишли цензорлар ўлчаш

жихозларига сигнал юбориши мумкин, бу хонанинг иситиш мосламаларига совутиш суюқлигини етказиб беришни камайтиради. Шунга кўра, қозон қисқа вақт ичида ишлайди ва газ сарфи камаяди. Бундай ҳолда, паст инерцияга эга бўлган пластинка иситиш батареялари ва конвекторлари бинони иситиш вақтида яхши хизмат кўрсатиши мумкин.

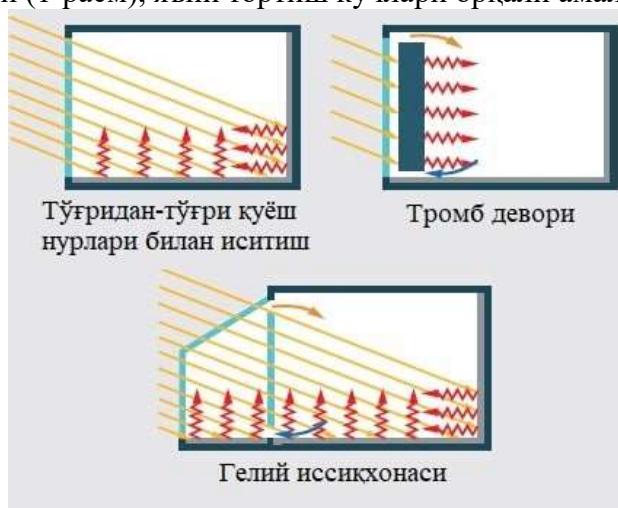
Агар сиз ўзингизнинг уйингизни энергия сарфини камайтиришни хоҳласангиз, иситиш тизимини янада кучлироқ қилиш ёки бинони изоляция қилиш учун биринчи навбатда нима қилиш керак? - деган савол туғилади. Бу саволга жавоб аниқ. Биринчидан, сиз уйнинг барча конструкцияларини иссиқлик изоляциясини яхшилашингиз керак. Яхши изоляция қилинган бинони иситиш янада ихчам ва унчалик кучли бўлмаган иситиш тизимини талаб қиласди, аммо бу жуда яхши тартибга солинади.

Тадқиқотларга асосан, Ляонинг (Хитой) провинциясидаги турар-жой ва жамоат биноларида пассив қуёш иссиқлик таъминоти тизимларини ишлаб чиқиш ва жорий этиш тажрибаси қизиқарли бўлади, чунки Хитойнинг ушбу қисмининг географик жойлашуви ва иқлим шароитлари Ўзбекистон иқлим шароитига ўхшашиб хусусиятларга эга.

Қайта тикланадиган энергия манбаларидан иссиқлик таъминоти тизимлари учун фойдаланиш ҳозирги пайтда долзарб ва жуда истиқболли ҳисобланиб, бу масалага жиддий ёндашиш керак. Чунки анъанавий энергия манбалари (нефт, газ ва бошқалар) чексиз эмас. Шунинг учун кўплаб илғор хорижий мамлакатлар, шу жумладан, Хитой, экологик тоза қайта тикланадиган энергия манбаларидан бири қуёш нурланишининг иссиқлигидан фойдаланишга ўтмоқда. Қуёш нурлари иссиқлигидан самарали фойдаланиш қобилияти худудга боғлиқ, чунки мамлакатнинг турли қисмларида иқлим шароити жуда хилма-хил ҳисобланади. Мўътадил континентал (ғарбий ва шимолий) ёзда иссиқ ва қишида қаттиқ совук, мамлакатнинг марказий минтақаларида субтропик жанубий кирғоқ ва ороллардаги тропик иқлим ҳисобланиб, лойиҳаланадиган бинолар худуднинг географик жойлашуви билан белгиланади [4].

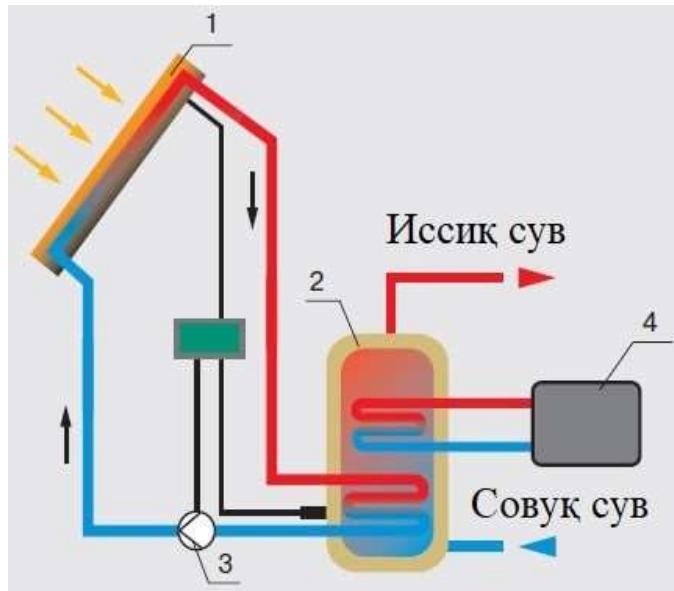
Хитойнинг Ляонинг вилоятида қуёш нурланишининг интенсивлиги йилига 5000 дан 5850 МДж/м² гача (Ўзбекистонда - йилига 5000 МДж/м²), бу эса қуёш нурлари энергиясидан фойдаланишга асосланган бинолар учун иситиш ва совутиш тизимларидан фаол фойдаланиш имконини беради. Қуёш радиацияси ва ташқи ҳавонинг иссиқлигини ўзгартиралигидан бундай тизимларни пассив ва фаол тизимларга бўлиш мумкин.

Пассив қуёшли иссиқлик таъминоти тизимларида иситиладиган ҳавонинг табиий айланиши қўлланилади (1-расм), яъни тортиш кучлари орқали амалга оширилади.



1-Расм. Пассив қуёш иситиш тизимлари.

Фаол қүёш иссиқлик таъминоти тизимларида (2-расм) унинг ишлашини таъминлаш учун қўшимча энергия манбалари жалб қилинади (масалан, электр энергияси). Қўёш нурланишининг иссиқлиги қўёш коллекторларига тушади, у ерда у қисман тўпланиб, оралиқ иссиқлик ташувчисига узатилади, улар насослар ёрдамида ташилади ва бутун хонада тарқатилади [2].



1 – қўёш коллектори; 2 – аккумулятор; 3 – насос; 4 – электр иситгич.

2-Расм. Фаол қўёш иситиш тизимлари

Иситиш ва совутиш истеъмоли нолга тенг тизимларда хонадаги ҳавонинг тегишли параметрлари қўшимча энергия сарфисиз таъминланади:

- зарур бўлган иссиқлик изоляцияси;
- тегишли иссиқликни сақлаш ва совутиш хусусиятларига эга бўлган курилиш материалларини танлаш;
- тегишли хусусиятларга эга бўлган қўшимча иситиш ва совутиш аккумуляторлардан фойдаланиш.

Хона ичидаги ҳаво ҳароратини аниқроқ тартибга солишга имкон берадиган элементлар (пардалар, валфлар) бўлган биноларда пассив иситиш тизимининг ишлаши учун такомиллаштирилган схема 3-расмда келтирилган. Бинонинг жанубий томонида асосий девор (бетон, ғишт ёки тош) ва ташқи томондан девордан қисқа масофада ўрнатилган шиша бўлакли Тромб девори ўрнатилган. Ташқи деворнинг ташқи юзаси қуюқ рангга бўялган. Шиша қисм ва ташқи девор орасидаги бўшлиқ ва массив девор қўёш нури таъсирида шиша бўлинмада ҳосил бўладиган энергия орқали иситилади. Иситилган массив девор радиация ва конвектив иссиқлик алмашинуви туфайли тўпланган иссиқликни хонага ўтказади.

Ушбу лойиха коллектор ва иссиқлик аккумуляторининг функцияларини бирлаштиради. Шиша қисм ва девор орасидаги бўшлиқдаги ҳаво совуқ даврда ва қўёшли кунда хонага иссиқлик етказиб бериш учун иссиқлик ташувчиси сифатида ишлатилади.

Кечаси совуқ даврда атроф-муҳитга иссиқлик оқими ва илиқ даврда қўёшли кунларда ортиқча иссиқлик оқимининг олдини олиш учун пардалар ишлатилади, бу массив девор ва ташқи муҳит ўртасида иссиқлик узатилишини сезиларли даражада

камайтиради. Пардалар кумуш қопламали мато бўлмаган матолардан ясалган. Керакли ҳаво айланишини таъминлаш учун массив деворнинг юқори ва пастки қисмларида жойлашган ҳаво клапанлари ишлатилади. Ҳаво намлагичларини автоматик бошқариш, бошқариладиган хонада зарур бўлган иссиқлик ютуқларини ёки иссиқлик оқимларини сақлашга имкон беради.

Хитойнинг Далян Политехника Университетида олинган натижаларнинг ишончлилиги ва аниқлигини аниқлаш учун пассив қуёшли иситиш тизимлари билан Далян шахрида жойлашган турар-жой биносининг экспериментал модели ишлаб чиқилган ва ўрганилган. Тромб девори фақат жанубда жойлашган бўлиб, автоматик ҳаво клапанлари ва пардалари билан жиҳозланган.



1 – штора; 2 – юқоридаги клапан; 3 – шишиали парда девор;
4 – бўшлиқ; 5 – массив девор; 6 – пастки клапан.
а, б – қишида; в, г – ёзда

3-Расм. Такомиллашган пассив қуёш иссиқлик таъминоти тизимининг ишлаш схемалари.

Пассив қуёш иситиш тизими қуйидаги ишлайди:

1. Совук даврда (иситиш):

- қуёшли кун - парда күтарилен, клапанлар очик (За-расм). Бу массив деворни шиша бўлак орқали иситишига ва шиша бўлинма билан девор орасидаги бўшлиқда ҳавонинг иситишига олиб келади. Иссиқлик хонага ҳар хил ҳароратдаги (табиий айланма) ҳаво зичлиги фарқидан келиб чиқадиган тортиш кучлари таъсирида қатлам ва хонада айланниб юрадиган иситилган девордан ҳамда қатламда иситиладиган ҳаводан киради;

- кеча, кечқурун ёки булутли кун - парда ёпиқ, клапанлар ёпиқ (Зб-расм). Ташқи мұхитта иссиқлик оқими сезиларли даражада камаяди. Хона ичидағы ҳарорат бу иссиқликни қуёш нурларидан тўплаган катта девордан иссиқлик таъминоти билан таъминланади;

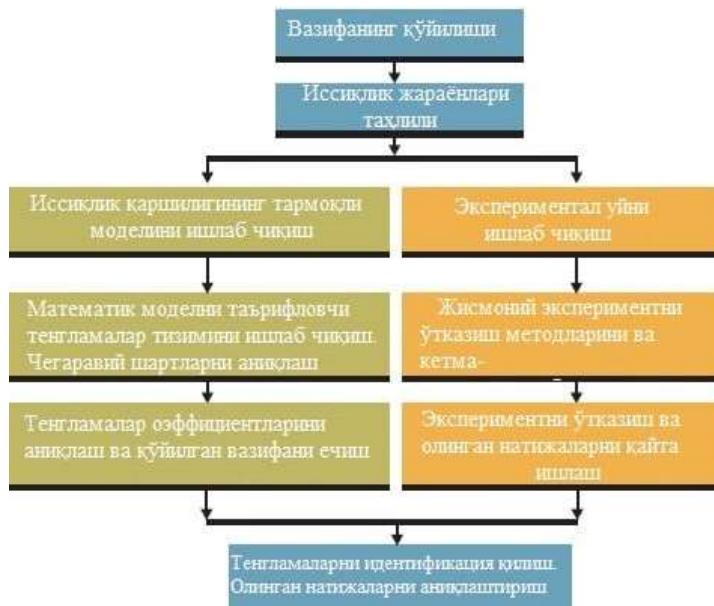
2. Иссиқ даврда (совутиш):

- қуёшли кун - парда ёпиқ, пастки клапанлар очик, юқори қисми ёпиқ (Зв-расм). Парда катта деворнинг қизишини қуёш нурланишидан ҳимоя қиласи. Ташқи ҳаво хонанинг сояли томонидан хонага кириб, шиша бўлинма ва девор орасидаги бўшлиқлар орқали атрофга чиқади;

- кеча, кечқурун ёки булутли кун - парда күтарилади, пастки клапанлар очик, юқори қисми ёпиқ (Зб-расм). Ташқи ҳаво хонага уйнинг қарама-қарши томонидан кириб, шиша бўлинма ва массив девор орасидаги бўшлиқлар орқали атрофга чиқади. Қатламдан ўтувчи ҳаво билан конвектив иссиқлик алмашинуви натижасида ҳамда атрофга радиация орқали иссиқлик чиқиши туфайли девор совийди [3].

Биноларда пассив қуёшли иситиш тизимларини ҳисоблаш учун атрофдаги иншоотларнинг термофизик хусусиятларига, қуёш нурланишининг ҳар кунги ўзгаришига ва ташқи ҳаво ҳароратига қараб биноларни зарур ҳарорат шароитлари билан таъминлаш учун табиий конвекция остида беқарор иссиқлик узатишни математик моделлари ишлаб чиқилган [4].

Экспериментал тадқиқотлар турли метеорологик шароитларда йилнинг иссиқ, ўтиш ва совук даврларида ўтказилган. Муаммони ҳал қилиш алгоритми 4-расмда келтирилган.



4-Расм. Пассив қуёш иссиқлик таъминоти тизимининг самарадорлигини аниклаш масаласини ечиш алгоритми.

Хозирги вақтда Хитойнинг Лиаон провинсиясида пассив қуёшли иситиш тизимларидан фойдаланадиган кўплаб турар-жой бинолари ва мактаблар мавжуд [4].

Қазиб олинидиган энергия манбаларининг йўқлиги ва иситиш тизимларининг ёниши натижасида атроф-муҳитни ифлослантириши туфайли муқобил энергия манбалари, биринчи навбатда қуёш нурлари энергиясидан фойдаланган ҳолда қурилишда атроф-муҳитни муҳофаза қилиш ва энергияни тежаш масалалари долзарб бўлиб қолмоқда.

Ўзбекистонда 2017 йилда “Замонавий энергиясамарадор ва энергия тежайдиган технологияларни янада жорий этиш чора-тадбирлари тўғрисида”ги ва 2020 йилда “Иқтисодиётнинг энергия самарадорлигини ошириш ва мавжуд ресурсларни жалб этиш орқали иқтисодиёт тармокларининг ёкилғи-энергетика маҳсулотларига қарамагини камайтиришга доир қўшимча чора-тадбирлар тўғрисида”ги Президент қарорлари қабул қилинди. Бу қарорларда алътернатив энергия манбаларидан фойдаланиш учун мўлжалланган ускуна ишлаб чиқарувчилар ва истеъмолчилар орасидаги муносабатлар, ҳамда имтиёзлар белгилаб берилган.

Ўзбекистоннинг географик ва иқлим шароити учун кўп кунлик об-ҳаво яхши бўлган қуёш иситиш тизимлари орасида пассив қуёш иситиш тизимларига устунлик берилади. Биноларни шундай лойиҳалаш керакки, маҳсус жиҳозлардан фойдаланмасдан бинонинг ўзи унга тушаётган қуёш нурлари энергиясидан максимал даражада фойдаланиши керак.

Пассив қуёш иситиш технологиясини амалий қўллаш учун зарур ҳарорат режимини таъминлаш мақсадида бинонинг иссиқлик барқарорлигини хоналарнинг ички микроиқлимининг ҳарорат параметрларига таъсирини ўрганиш керак. Пассив тизимнинг афзалликлари, шунингдек, ярим очиқ об-ҳавода узлуксиз кирувчи қуёш энергиясидан фойдаланишда ҳам намоён бўлади. Бундай ҳолларда, қуёшни қабул қилувчининг инерцияси туфайли, фаол тизим фойдали иссиқлик ҳосил қила олмайди; пассив тизимларнинг иссиқлик баланси, ҳатто, тўлиқ булат қопламаси бўлган баъзи ҳолатларда ҳам ижобийдир.

Умуман кам қаватли биноларнинг иссиқлик таъминоти тизимлари учун қуёш энергиясидан фойдаланишда тўпланган илғор хорижий тажрибаларни Ўзбекистон шароити учун жорий этишда қуйидагиларга эътибор қаратиш лозим:

- кам қаватли биноларнинг иссиқлик таъминоти тизимлари учун қуёш энергиясидан фойдаланиб биноларни қуришни қўллаб қувватлашнинг ташкилий асосларини шакллантириш ва уни доимий такомиллаштириб бориш;

- аҳоли ўртасида энергиясамарадор ресурслар асосида уй-жойларни қуриш ва улардан фойдаланиш истиқболлари тўғрисидаги тарғибот ва ташвиқот ишлари олиб бориш;

- кам қаватли биноларнинг иссиқлик таъминоти тизимлари учун қуёш энергиясидан фойдаланишда тўпланган илғор миллий ва хорижий тажрибаларни ўрганиш ва улардан Ўзбекистон шароитида фойдаланиш истиқболларини тадбиқ қилиш борасида оммавий аҳборот воситалари ва интернет сайтлари орқали аҳоли билан мулоқот ўтказиш;

- замонавий энергиясамарадор ва энергиятежамкор қурилиш материал-ларини ишлаб чиқаришга мўлжалланган лойиҳаларни амалиётга жорий этишни такомиллаштириш.

Хулоса ўрнида шуни алоҳида таъкидлаш лозимки, энергия самарадор бинолар концепцияси лойиҳаланадиган бинонинг ўзида комплекс ёндашувни намоён этиши лозим. У ўзида нафақат энергия-ресурсларни тежашни, балки атроф-муҳит билан ҳамкорликдаги гояга асосланган бутун бир фалсафани намоён этади. Бугунги кунда инсоният томонидан табиий ресурслардан меъёрдан кўпроқ ва ноодатий тарзда фойдаланиш натижасида келиб

чиқаётган табиий оғатлар ва экологик зиддиятлар оқибатларининг оддини олиш зарурлигини англаб етиши лозим, шунингдек, замонавий технологиялар асосида энергиясамародор ва энергия тежамкор биноларни лойиҳалаш, қуриш бу ҳайтий зарурат бўлган, долзарб вазифа ҳисобланади.

АДАБИЁТЛАР

- Норов Н.Н. Қуёш нури билан пассив тизимда иситиладиган фазовий тузилмали кам қаватли турар-жой биноларининг конструктив ечими. Докторлик (PhD) диссертацияси автореферати. Т.-2019.-15,16 бетлар.
- Интернет. www.yandex.ru. «Солнечная архитектура. Экодом».2021г.
- Фокин, В.М. Основы энергосбережения и энергоаудита / В.М. Фокин. – М.: «Издательство Машиностроение-1», 2016. –256 с.
- Zhao Jinling, Chen Bin, Liu Jingjun, Wang Yongxun Dynamic thermal performance simulation of an improved passive solar house with trombe wall ISES Solar word Congress, 2007, Beijing China, Vols 1-V: 2234–2237.

Механика ва технология илмий журнали

қабул қилинди 19.02.2021

УДК:661.664.41

ТЕХНОЛОГИЯ ПОВАРЕННОЙ СОЛИ ПИЩЕВОЙ ЧИСТОТЫ ИЗ ГАЛИТОВЫХ ОТХОДОВ КАЛИЙНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Содиков Ф. Б., Мамаджанов З. Н.

АННОТАЦИЯ. Приведены результаты исследований по переработке галитовых отходов на поваренную соль пищевой чистоты. Выявлены оптимальные технологические параметры получения насыщенных растворов хлорида натрия из технической соли, полученной из галитовых отходов калийного производства.

Приведены принципиальная технологическая схема, схема материальных потоков и материальный баланс переработки галитовых отходов калийного производства, полученных из сильвинитов Тюбагатанского месторождения, на поваренную соль пищевой чистоты, а также нормы технологического режима.

ABSTRACT. Results of researches on processing halite waste to the table salt of food cleanliness are resulted. Optimum technological parameters of reception of the sated solutions of sodium chloride from the technical salt received from halite waste of potassium manufacture are revealed.

The basic technological scheme, the scheme of material streams and material balance of processing halite waste of potassium manufacture received from sylvinites of the Tyubagatan deposit, to table salt of food cleanliness, and also norm of a technological mode are resulted.

Ключевые слова: галитовые отходы, технический хлорид натрия, поваренная соль пищевой чистоты, материальный баланс, технологическая схема.

Keywords: halite waste, technical sodium chloride, table salt of food cleanliness, material balance, technological scheme.

Калийная промышленность – новая для Республики отрасль. В 2010 году введена в строй первая очередь УП «Дехканабадский завод калийных удобрений» мощностью 200 тыс. тонн хлористого калия в год. В 2014 году завершена реализация проекта расширения УП «Дехканабадский завод калийных удобрений» с доведением производственной мощности предприятия до 600 тыс. тонн калийных удобрений в год и тем самым решена одна из основных задач – полное обеспечение сельского хозяйства Республики калийными удобрениями. С выходом второй очереди завода на проектную мощность увеличились и экспортные поставки.

Организация калийного производства создала и новые экологические проблемы. Если одна из них галитовые отходы, то вторая – низкосортные сильвинитовые руды. О важности этой проблемы говорит и тот факт, что вопросы вовлечения низкосортных сильвинитов в процесс производства флотационного хлорида калия или их утилизации путем переработки на другие виды продукции указывает и решение заседания Кабинета Министров Республики Узбекистан, посвященное этой проблеме [1]. При производстве одной тонны хлористого калия образуется до четырех тонн галитовых хвостов, содержащих 85-90% хлористого натрия. Для получения 600 тыс. тонн хлористого калия необходимо добывать более 2,2 млн. тонн богатой сильвинитовой руды. При этом образуется ежегодно до 1,5 млн. тонн галитовых отходов. С увеличением количества добываемой шахтным способом сильвинитовой руды увеличивается и количество поднимаемых на поверхность низкосортных сильвинитов доля которых достигает до 50%.

Галитовые отходы в настоящее время частично перерабатывают с получением технического хлористого натрия на первой очереди УП «Дехканабадский завод калийных удобрений» с использованием флотамашины [2-3], а с помощью низкосортных сильвинитовых руд на руднике осуществляется шихтовка и усреднение богатой по хлориду калия руды. Эти мероприятия существенным образом не влияют на снижение количества образующихся галитовых отходов и низкосортных сильвинитовых руд, которые складируются, занимая огромные площади и загрязняя окружающую среду, подземные и надземные водные ресурсы.

Одним из наиболее приемлемых способов утилизации галитовых отходов для УП «Дехканабадский завод калийных удобрений» является их переработка на технический хлористый натрий для химических производств Республики и далее на хлористый натрий пищевой чистоты. Многие отрасли промышленности для технических целей используют высшие сорта пищевой поваренной соли. Так, соль сорта «Экстра» применяют в цветной металлургии при производстве магния и биметаллов, в химической промышленности при производстве красителей и моющих средств, в промышленности строительных материалов при получении глазури на изделиях из керамики, фаянса, фарфора [4].

Поэтому целью исследований была разработка технологии переработки технического хлорида натрия, полученного из галитовых отходов, на поваренную соль пищевой чистоты.

Для исследований использовали технический хлорид натрия, полученный в промышленных условиях из галитовых отходов, и содержащий 89,28% хлорида натрия,

0,75 % хлорида калия, 0,74% хлорида кальция, 0,08% хлорида магния, 2,30% н.о. и 6,85% влаги.

Анализ исходных, промежуточных и конечных продуктов и растворов проводили известными методами химического анализа [5-8].

Для получения хлорида натрия пищевой чистоты техническую соль из галитовых отходов растворяли в воде при Т:Ж=1:(2,5-3,0), отделяли нерастворимые в воде остатки и органику путем фильтрования, осветленный, насыщенный раствор технического хлорида натрия, содержащий 26,69% NaCl, 0,22% KCl, 0,28% CaCl₂, 0,025% MgSO₄, и предварительно очищенный от сульфатов хлористым барием при мольном соотношении SO₄⁻²:Ba⁺²=1:1, от ионов магния гидроксидом кальция при pH=10-12 и ионов кальция карбонатом натрия при мольном соотношении CaO:CO₂=1:1,05 раствор подвергали выпарке.

Выпарку растворов проводили при температуре 80-100°C в стеклянном реакторе, под разряжением 300 мм. рт. ст.

При испарение влаги в количестве 50% от исходной массы раствора хлорида натрия в осадок выпадает 81,55% соли от исходного количества в растворе. Полученная соль содержит 99,30% хлористого натрия, 0,045 кальция, 0,011% магния, 0,07% сульфатов, 0,03% калия в пересчете на сухое вещество. Поваренная соль из предварительно очищенного раствора содержит 99,68% хлорида натрия. Органические вещества в составе солей практически отсутствуют. Основная часть органики удаляется при выщелачивании галитовых отходов вместе с растворами выщелачивания при получении технической соли, а остаточные количества органических веществ остаются на фильтре при отделении н.о. и осадков сопутствующих примесей.

Полученные результаты легли в основу разработки технологической схемы, схемы материальных потоков и материального баланса.

На рисунке 1 приведена схема потоков и материальный баланс переработки флотационных галитовых отходов на поваренную соль пищевой чистоты.

Процесс переработки включает выщелачивание галитовых отходов насыщенным раствором хлорида натрия, получение технического хлорида натрия и насыщенного раствора из этой соли, очистку раствора от сопутствующих примесей, отделение нерастворимых в воде остатков, осадка примесей и остаточных количеств органики, выпарку очищенного раствора, отделение поваренной соли и ее сушку.

Для получения 1000 кг поваренной соли пищевой чистоты необходимо 1143,56 кг галитовых отходов выщелачивать насыщенным раствором хлорида натрия при Т:Ж=1:1, образующуюся пульпу разделить на осадок хлорида натрия и жидкую фазу, содержащую хлорид калия, фильтрованием. Осадок промыть насыщенным раствором хлорида натрия и растворить в 3368,23 кг воды до образования насыщенного раствора, очистить от сопутствующих примесей сульфатов, магния и кальция, отфильтровать от н.о., выпавших осадков примесей и остаточных количеств органики. Очищенный раствор в количестве 4413,75 кг выпаривать, отделить влажную соль хлорида натрия в количестве 1079,66 кг и высушить ее при температуре 100-120°C.

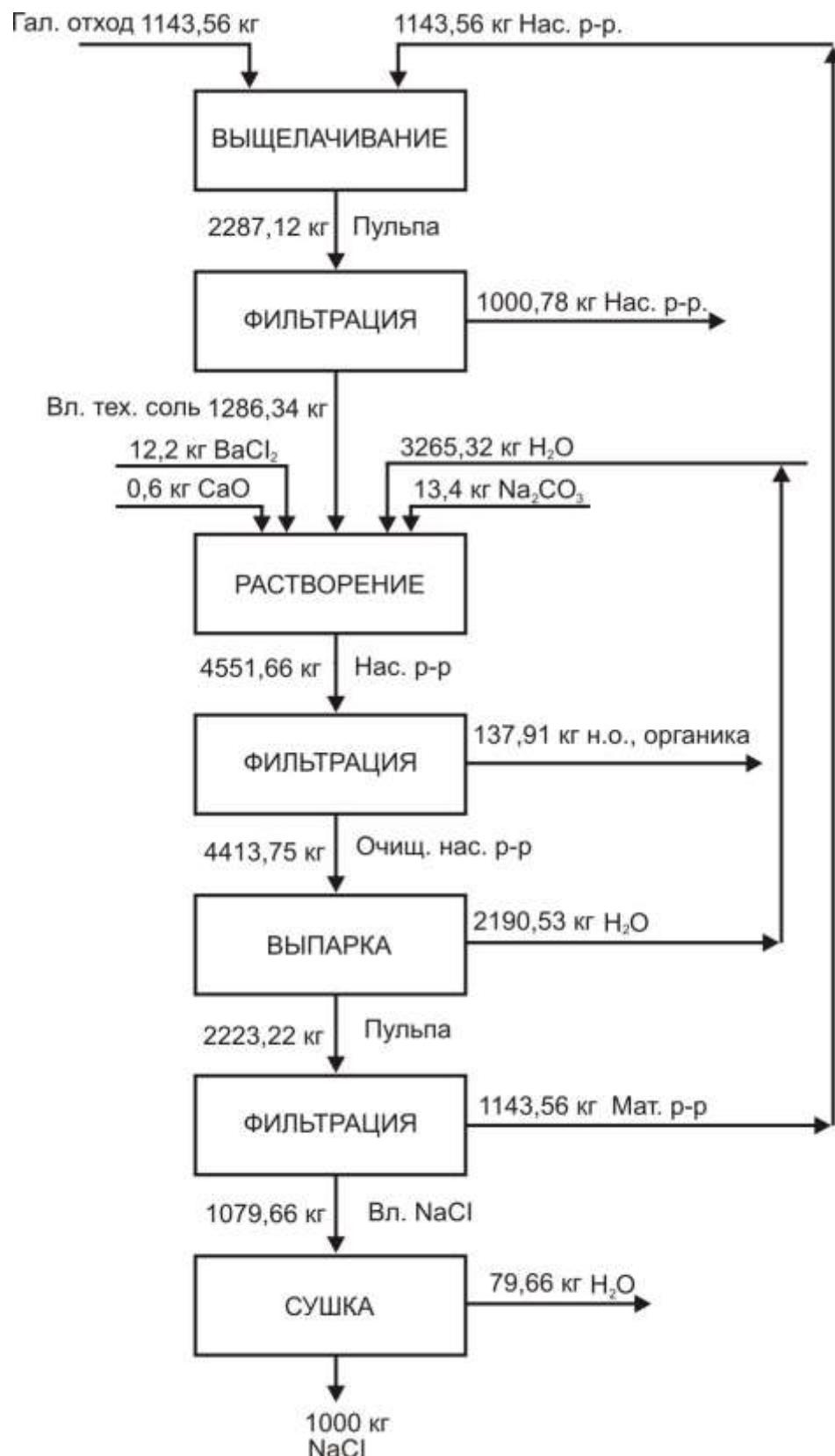
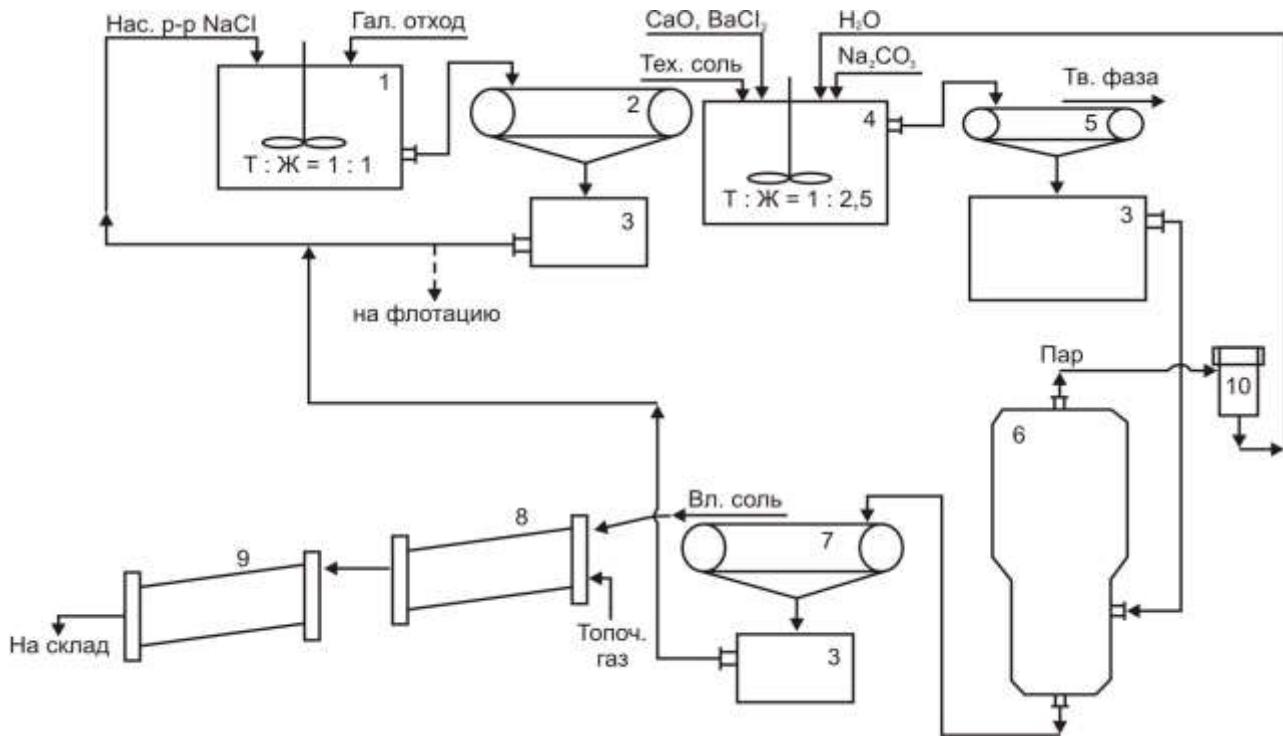


Рис 1. Схема материальных потоков и материальный баланс получения хлорида натрия пищевой чистоты из флотационных галитовых отходов

На рис. 2. приведена принципиальная технологическая схема переработки галитовых отходов на поваренную соль пищевой чистоты.



1 - реактор-выщелачиватель, 2, 5, 7 - фильтры, 3 - емкости, 4 - реактор-растворитель, 6 - выпарной аппарат, 8 - сушильный барабан, 9 - охлаждающий барабан, 10 - холодильник.

Рис 2. Принципиальная технологическая схема получения хлорида натрия пищевой чистоты из галитовых отходов

Насыщенный раствор хлорида натрия, приготовленный из галитовых отходов, подается в реактор - выщелачиватель (поз. 1), куда одновременно подаются галитовые отходы, для выщелачивания из них хлорида калия. Далее пульпа из реактора подается на фильтр для разделения жидкой и твердой фаз. С фильтра (поз. 2) влажная соль поступает в реактор-растворитель технического хлорида натрия (поз. 4), а маточный раствор в сборник фильтрата (поз. 3). В реактор-растворитель одновременно с технической солью подаются реагенты для очистки от примесей. Насыщенный раствор технического хлорида натрия из реактора-растворителя подается на вакуум фильтр (поз. 5). Очищенный, насыщенный раствор через промежуточную емкость (поз. 3) подается в выпарной аппарат (поз. 6). Из выпарного аппарата пульпа хлорида натрия поступает на ленточный фильтр (поз. 7). Влажная соль подается в сушильный барабан (поз. 8), охлаждающий барабан (поз. 9) и далее на склад. Соковые пары охлаждаются и подаются на растворение технической соли.

В таблице 1 приведены нормы технологического режима переработки флотационных галитовых отходов на хлористый натрий пищевой чистоты.

Таблица 1
Нормы технологического режима

Наименование параметров	Значение
1. Приготовление насыщенного раствора хлорида натрия	
Температура, °C	20-40
Вода, кг	2700
Галитовые отходы, кг	1000
Т:Ж	1:2,7
2. Выщелачивание хлорида калия	
Температура, °C	20-40
Галитовые отходы, кг	1143,56
Насыщенный раствор NaCl, кг	1143,56
Т:Ж	1:1
3. Отделение влажного хлорида натрия на фильтре	
Температура, °C	20-40
Т:Ж пульпы	1:1
Пульпа хлорида натрия, кг	2287,12
Насыщенный раствор хлорида натрия, кг	1000,78
Влажный осадок хлорида натрия, кг	1286,34
Разряжение при фильтрации, кгс/см ²	0,5-0,8
4. Приготовление насыщенного раствора технического хлорида натрия и его очистка	
Температура, °C	50-70
Вода, кг	3265,32
Галитовый отход, кг	1286,34
Т:Ж	1:2,8
5. Отделение н.о. и примесей на фильтре	
Температура, °C	50-70
Насыщенный раствор NaCl, кг	4413,75
Влажный осадок н.о., BaSO ₄ , Mg(OH) ₂ , CaCO ₃ , кг	137,91
6. Упарка насыщенного раствора хлорида натрия	
Температура, °C	100-120
Насыщенный раствор, кг	4413,75
Разряжение при фильтрации, кгс/см ²	0,6-0,8
7. Отделение влажного хлорида натрия на фильтре	
Температура, °C	90-100
Т:Ж в сгущенной части пульпы	1:1,1
Упаренная пульпа хлорида натрия, кг	2233,05
Упаренная вода, кг	2190,53
Насыщенный раствор хлорида натрия, кг	1153,39
Влажный осадок хлорида натрия, кг	1079,66
8. Сушка влажного хлорида натрия и охлаждение	
Температура топочного газа на входе, °C	350-450
Температура топочного газа на выходе, °C	100-150
Влажный осадок хлорида натрия, кг	1079,66

ТЕХНОЛОГИЯ

Влага, кг	79,66
Пылевая фракция, кг	0,5-1
Сухой хлорид натрия, кг	1000
Температура охлаждающего воздуха, °C	20-30

На модельной установке, имитирующей производственные условия, на УП «Дехканабадский завод калийных удобрений» проведена апробация технологии переработки влажного технического хлорида натрия, полученного из галитовых отходов в промышленных условиях на имеющемся оборудовании производства флотационного хлористого калия, на хлорид натрия пищевой чистоты. Наработана опытная партия хлорида натрия, характеризующаяся следующими показателями качества (масс. %): NaCl – 99,68; K₂O – 0,03; H₂O – 0,26; SO₄, CaO, и н.о. – отсутствуют.

Полученные образцы хлорида натрия соответствуют всем требованиям, предъявляемым к поваренной соли пищевой чистоты по содержанию посторонних, неорганических примесей. Органические вещества в образцах соли обнаружить методом хромато-масс-спектрометрии не удалось.

Результаты проведенных испытаний свидетельствуют о возможности переработки флотационных галитовых отходов УП «Дехканабадский завод калийных удобрений» на поваренную соль высшего сорта пищевой чистоты. Для этого из технической соли хлорида натрия, полученной из галитовых отходов, необходимо получить насыщенный раствор хлорида натрия, очистить его от примесей, очищенный раствор выпаривать до удаления влаги в количестве 50% от исходной массы, отделить выпавшие кристаллы хлорида натрия и высушить. При этом получается хлорид натрия, содержащий 99,68% основного вещества, и отвечающий требованием ГОСТ 13830-91, сорт высший.

ЛИТЕРАТУРА

1. Протокол № 97 совещания в Кабинете Министров Республики Узбекистан от 26.07.2014 г., п. 4.1, приложение № 18.
2. Самадий М.А., Ёрбобоев Р.Ч., Бойназаров Б.Т., Мирзакулов Х.Ч. Влияние технологических параметров на процесс переработки галитовых отходов // Химия и химическая технология. – Ташкент, 2013. – № 2. – С. 14-18.
3. Самадий М.А., Мирзакулов Х.Ч., Усманов И.И., Бойназаров Б.Т., Раҳматов Д.Ҳ. Технология переработки галитовых отходов калийного производства на технический хлорид натрия // Узбекский химический журнал. – Ташкент, 2013. – № 3. – С. 55-60.
4. Шубаев А.С., Крашенинин Г.С., Резанцев И.Р. и др. Основные направления научно-технического прогресса в соляной промышленности на 1986-1990 гг. М.: АгроНИИТЭИПП, 1986. Сер. 25. Соляная промышленность. Вып. 4. 16 с.
5. Бурриель – Марти Ф., Рамирес – Муньос Х. Фотометрия пламени. М., «Мир», 1972, – 520 с.
6. ГОСТ 20851.3-93. Удобрения минеральные. Методы определения массовой доли калия. - М.: ИПК Издательство стандартов, 1995. - 32 с.
7. Методы анализа рассолов и солей / Под. ред. Морачевского Ю.В. и Петровой Е.М. – М. – Л.: Химия. 1965. – 404 с.
8. Крешков А.П. Основы аналитической химии. В 3-х т. Т. 2. Количественный анализ. – М.: Химия, 1965. – 376 с.

Механика ва технология илмий журнали

қабул қилинди 20.02.2021

УДК: 661.632.66.074.52-926.212

**ТЕРМОКОНЦЕНТРАТНИ ХЛОРИД КИСЛОТАЛИ ҚАЙТА ИШЛАБ
ОЛИНГАН ХЛОРОФОСФОРКИСЛОТАЛИ БҮТҚА ВА МУРАККАБ НР-
ҮФИТЛАРНИНГ РЕОЛОГИК, ФИЗИК-МЕХАНИК ВА ТОВАР ХОССАЛАРИ**

Розиқова Д. А., Собиров М. М., Бахриддинов Н. С.

Аннотация: Мақолада Марказий Қизилқум фосфоритининг ювиб күйдирилган фосфоконцентрати таркибидаги фосфат, эркин кальций оксида ва кальцит минералларини парчалаб, монокальцийфосфат ва кальций хлорид тузлари ҳосил бўлиши асос қилиб олинган ҳолда 31 % ли хлорид кислота ёрдамида фосфорли ўғит олиш технологияси ва олинган ўғитнинг реологик, физик-механик ҳамда товар хоссалари кўрсатиб берилган.

Аннотация: В статье рассмотрены технология, реологические, физико-механические и товарные свойства фосфорного удобрения полученного с использованием 31% -ной соляной кислоты, основанный на разложении фосфата, свободного оксида кальция и минералов кальцита, содержащих в промытом фосфоконцентрате фосфорита Центральных Кызылкумов и образовании монокальцийфосфата и солей хлорида кальция.

Annotation: The article discusses the technology, rheological, physical and mechanical and commercial properties of phosphoric fertilizer obtained using 31% hydrochloric acid, based on the decomposition of phosphate, free calcium oxide and calcite minerals contained in the washed phosphoconcentrate of phosphorite of Central Kyzylkum and the formation of monocalcium phosphate and calcium chloride salts

Калит сўзлар. Марказий Қизилқум фосфорити, фосфоконцентрат, фосфорит, фосфор, хлорид кислота, эркин кальций оксида, кальцит минерали, монокальцийфосфат, кальций хлорид, хлорфосфоркислотали бўтқа, фильтраш, аммиак, стехиометрик меъёр, зичлик, қовушқоқлик, донадорлик.

Ключевые слова. Фосфорит Центральный Кызылкум, фосфоконцентрат, фосфорит, фосфор, соляная кислота, свободный оксид кальция, минерал кальцит, монокальцийфосфат, хлорид кальция, солянофосфорнокилотная пульпа, фильтрация, аммиак, стехиометрическая норма, плотность, вязкость.

Keywords. Phosphorite Central Kuzylkum, phosphoconcentrate, phosphorite, phosphorus, hydrochloric acid, free calcium oxide, mineral calcite, monocalcium phosphate, calcium chloride, hydrochloric acid slurry, filtration, ammonia, stoichiometric rate, density, viscosity.

Бугунги кунда дунёдаги аҳолининг қўпайиб бориши, дәхқончилик учун яроқли бўлган ерларнинг камайиши кузатилмоқда. Бу эса ўз навбатида аҳолини озиқ-овқат маҳсулотлари билан таъминлаш муаммосини келтириб чиқаради. Шу муносабат билан агросаноат мажмуасини органик ўғитлар етишмаслиги сабабли минерал ўғитлар, ўсимликларни химоя қилиш воситалари, ўсимликларни ўсиш ва ривожланиш стимуляторлари билан таъминлаш қишлоқ хўжалиги экинлари хосилдорлигини оширишнинг асосий йўналиши ҳисобланади. Шу сабабли қишлоқ хўжалигини зарур ўғитлар билан таъминлаш муҳим аҳамиятга эга.

Минерал ўғитлар таркибидаги ўсимлик томонидан ўзлашувчан модда ва элементлар микдорини ошириш, қолаверса, ўсимлик учун зарур бўлган моддаларни юқори даражага келтириш мақсадида турли кўринишдаги минерал ўғитлар ишлаб чиқаришга катта

эътибор берилмоқда.

Республикамизда кенг кўламли аниқ чора-тадбирларни амалга ошириш натижасида маҳаллий хомашё асосида янги турдаги фосфорли ўғитларни олиш ва қишлоқ хўжалигини юқори сифатли минерал ўғитлар билан таъминлаш соҳасида илмий изланишларнинг юқори натижаларига эришилмоқда. Ўзбекистон Республикасини 2017-2021 йилларга мўлжалланган Ҳаракатлар стратегиясининг учинчи йўналишида «...юқори технологик қайта ишлаш тармоқларини, биринчи навбатда, маҳаллий хомашё ресурсларини чукур қайта ишлаш асосида юқори қўшимча қийматли тайёр маҳсулотлар ишлаб чиқаришни жадал ривожлантириш...» [1] га қаратилган муҳим вазифалар белгиланган. Мазкур йўналишда таркибида кальций ва магний тутган табиий карбонатли минераллар ва саноат чиқиндиларини қайта ишлаш асосида концентранган фосфорли ўғитлар ишлаб чиқариш технологиясини яратиш жуда муҳим ҳисобланади.

Минерал ўғитларнинг сифатига эътибор бериш албатта зарур. Бундай сифатлар қўйидаги қўрсаткичлар – минерал ўғит таркибидаги зарурий моддаларнинг ўсимлик томонидан ўзлашувчанлиги, ушбу моддаларнинг концентрацияси, ўғитнинг реологик, физик-механик ва товар хоссалари кабилар бўйича белгиланади. Ушбу мақолада олинган азот ва фосфорли ўғитнинг ана шу хоссалари ўрганилганлиги ва тадқиқ этилганлиги ҳамда уларнинг натижавий маълумотлари келтирилган..

Тадқиқот обьекти ва усувлари. Лаборатория шароитида тажрибалар электр мотор ёрдамида бошқариладиган винтли аралаштиргич билан жиҳозланган трубали шиша реактордан ташкил топган лаборатория қурилмасида ўтказилди. Лаборатория ишларини олиб бориш учун Марказий Қизилкум ювиб қўйдирилган фосфоконцентрати (ЮКФК) (таркиби: P_2O_5 – 25,71%; CaO – 55,68%; CO₂ – 2,83%; MgO – 1,19%; R₂O₃ – 3,79%; SO₃ – 5,01%)ни 31,4 % ли хлорид кислотанинг тўлиқсиз меъёрлари билан 1-2 соат давомида қайта ишланди. Хлорид кислота микдорини ҳисоблашда фосфорит намуналари таркибидаги фосфат, эркин кальций оксиди ва кальцит минералларини парчалаб, монокальцийфосфат ва кальций хлорид тузлари ҳосил бўлиши асос қилиб олинди. Кислота меъёри стехиометрияга нисбатан 45, 55, 65 ва 75% олинди. Ҳарорат кислота меъёрига қараб 65-85 °C ни ташкил этди. Олинган хлорфосфоркислотали бўтқани таркибидаги кальций хлоридни фильтрлаб олишда фосфор оксидини йўқотилишини олдини олиш учун аммиак гази билан водород қўрсаткичи pH=5,0-5,5 бўлгунга қадар нейтралланди. Нейтралланган хлорфосфоркислотали бўтқага, кальций хлоридни ажратиб олиш учун 1:1 нисбатда сув қўшиби фильтрланди.

Биринчи фильтрлаш жараёнида ҳосил бўлган фильтрат хлорат асосли дефолиантлар олиш учун хомашё сифатида қўлланилади. Олинган фосфоконцентрат таркибидаги кальций хлоридни янада тоза ювиш учун сув билан 1:1 нисбатда репульпация қилинди ва фильтрланди (бу иккинчи фильтрлаш). Иккинчи фильтрлаш жараёнида ҳосил бўлган фильтрат янги ҳосил бўлган хлорфосфоркислотали бўтқани кальций хлоридини биринчи марта ювиб-фильтрлаш учун қўлланилади.

Иккинчи марта фильтрлангандан сўнг фосфоконцентрат қуритилди. Олиб борилган лаборатория ишлари натижасида олинган хлорфосфоркислотали бўтқа, 1- ва 2-фильтрлашдан сўнг олинган нам ва қуритилган фосфоконцентратлар таркиби кимёвий таҳлил қилинди.

Олинган барча маҳсулотлар таркибидаги барча турдаги P₂O₅ (умумий, ўзлашувчан ва сувда эрийдиган) КФК-3 фотоколориметрда $\lambda=440$ нм тўлқин узунлигига, сарик фосфорванадиймолибден комплексида фотометрик усул билан аниқланди [2]. Азот микдори – аммиакни Къельдал усулида ҳайдаш ва хлорамин усули билан аниқланди [3].

Кальцийнинг барча шакллари флоурексон ёки хром-тўқ кўки иштирокида Трилон –Б билан титрлаш орқали комплексометрик усулларда аниқланди [4].

Хлор – Мор усулида аниқланди [5]. Хлорфосфоркислотали бўтқани сув билан суюлтириб фильтрлаш жараёни KSL-252 маркали вакуум насосида амалга оширилди.

Қаттиқ намуналардаги сувнинг миқдорини 100-105°C ҳароратда қуритиш шкафида доимий оғирликгача қуритиш орқали аниқланди [6].

Хом ашё, оралиқ маҳсулотларнинг физик-кимёвий хоссалари яъни, зичлик, қовушқоқлик, pH, донадорланган ўғитларнинг мустаҳкамлиги, сочилувчанлик, намлик сифими, оқувчанлик, гигроскопик нуқтаси ва ҳоказолар ўрганилди.

Эритма ва бўтқаларнинг зичлиги пикнометр ПЖ-2 ёрдамида [7] уларнинг кинематик қовушқоқлиги шишили капиллярли вискозиметрлар ВПЖ-1 ва ВПЖ-2 ёрдамида аниқланди [8]. Уларнинг pH кўрсатгичлари эса METTLER TOLEDO FE20/EL20 pH meter quick guide ускунасида аниқланди [9].

Ўғит доналарининг статик мустаҳкамлиги ИПГ-1 турдаги жиҳозда аниқланди [10]. Усул икки сирт орасидаги бир ўқли сиқишидаги синалаётган фракция донадор ўғитнинг бузилиши учун сарф бўлган кучни аниқлашга асосланган.

Сочилувчанлик [11] адабиётда берилган усул бўйича текис каттиқ сиртга 1м баландликдан бир мартали ташлаб юбориш ва сочилишдан кейин элақда қолган ўғит оғирлигини аниқлашга асосланган.

Доналар ўлчами 2-3мм бўлган ўғит намуналарнинг намлик сифими ва гигроскоплиги 25°C да эксикаторли (Пестов) усулда аниқланди [12].

Тадқиқот натижалари ва муҳокамаси. Мураккаб NP-ўғитлар ишлаб чиқариш, сақлаш, ташиш ва уларни қишлоқ хўжалигида қўллаш жараёнларини ташкил этишда оралиқ ҳамда тайёр маҳсулотларнинг реологик, физик-механик ва товар хоссалари муҳим аҳамият касб этади. Шунга кўра NP-ўғитлар ҳамда уларни олишдаги оралиқ маҳсулотларнинг реологик, физик-механик, товар хоссалари хлорид кислотанинг меъёрига, озуқа моддаларининг нисбати ва ҳароратнинг ўзгаришига боғлиқлиги ўрганилди.

1-жадвалда термоконцентратни хлорид кислотали қайта ишлаб олинган хлорфосфоркислотали бўтқа қовушқоқлиги ҳамда зичлигини кислота меъёрига ва ҳароратга боғлиқлигини ўрганиш натижалари келтирилган.

1-жадвал

Термоконцентратни хлорид кислотали қайта ишлаб олинган хлорфосфоркислотали бўтқанинг реологик хоссалари

Кислота меъёри, %	Ҳарорат, °C										pH	
	Қовушқоқлик, сПз					Зичлик, г/см ³						
	25	40	55	70	85	25	40	55	70	85		
45	30,90	28,28	23,50	21,91	19,24	1,682	1,671	1,645	1,602	1,584	5,5	
55	26,99	25,99	22,14	19,18	17,69	1,667	1,654	1,631	1,596	1,560	5,4	
65	23,98	22,47	19,54	16,68	15,39	1,651	1,640	1,621	1,591	1,554	5,4	
75	22,55	20,16	16,67	14,16	11,66	1,631	1,624	1,613	1,584	1,547	5,4	

Олинган натижалар кўрсатдики, кислота меъёри 45%, ҳарорат 25 °C ни ташкил этганда хлорфосфоркислотали бўтқанинг қовушқоқлиги 30,90 сПз ва зичлиги 1,682 г/см³ ни ташкил этади. Ҳарорат 85 °C га ортиши билан бўтқанинг қовушқоқлиги ва зичлиги мос равиша 19,24 сПз ва 1,584 г/см³ гача камаяди. Бу қовушқоқлик 1,61 марта камайишини

кўрсатади. Хлорид кислотанинг стехиометрик меъёри 55÷75 % ни ташкил этганда олинган хлорфосфоркислотали бўтқаларнинг қовушқоқлиги ва зичлиги кислота меъёри 45 % бўлган тажрибадагидек, ҳарорат кўтарилиши билан камайиб боради.

2-, 3- ва 4-жадвалларда фосфоконцентрат, аммоний нитрат, карбамид ва КАС эритмаси асосида олинган NP-ўғитлари донадорлаш, қутиши каби жараёнлардан ўтказилди ва уларнинг донадорлик таркиби ўрганилди.

2-жадвал

Фосфоконцентрат ва аммоний нитрат асосида олинган мураккаб NP-ўғитлар донадорлик таркиби, %

N:P ₂ O ₅	Фракциялар ўлчами, мм				
	-6 ÷ +5	-5 ÷ +3	-3 ÷ +2	-2 ÷ +1	-1 ≥
кислота меъёри 45% бўлганда					
1:2	7,53	51,36	31,47	9,25	0,41
1:1	7,88	52,15	32,46	7,05	0,46
1:0,7	8,06	54,25	33,14	4,03	0,52
1:0,5	8,56	54,73	33,47	2,57	0,67
кислота стехиометрик меъёри 55% бўлганда					
1:2	5,64	54,41	35,46	4,12	0,37
1:1	5,79	54,78	36,12	2,89	0,42
1:0,7	5,98	55,21	37,01	1,32	0,48
1:0,5	6,04	55,67	37,43	0,25	0,61
кислота стехиометрик меъёри 65% бўлганда					
1:2	4,98	55,16	36,09	3,41	0,36
1:1	5,09	55,31	36,61	2,60	0,39
1:0,7	5,23	55,83	37,2	1,31	0,43
1:0,5	5,43	55,92	37,93	0,14	0,58
кислота стехиометрик меъёри 75% бўлганда					
1:2	4,91	55,21	36,12	3,41	0,35
1:1	5,06	55,34	36,57	2,64	0,37
1:0,7	5,18	55,87	37,21	1,33	0,41
1:0,5	5,37	55,93	37,94	0,22	0,54

Олинган маълумотлардан кўринадики, фосфоконцентрат ва аммоний нитрати асосида олинган ўғитларда 1 мм ва ундан кичик ўлчамли фракциялар 1% дан ортмайди. 6-5 мм ўлчамли фракциялар кислота меъёрига караб 5 дан 8,5% гачани ташкил этади. Ўғитлар таркибида аммоний нитрат ортиб бориши билан 5-6 мм ли ва 1 мм ва ундан кичик фракциялар микдори 1-1,5%гача ортиб боради.

Фосфоконцентрат ва карбамид асосида олинган ўғитларда 5-3 мм ўлчамли фракциялар кислота меъёрига караб 53-56% ни ташкил этади, 3-2 мм ўлчамли фракциялар кислота меъёрига караб 31,78% дан 38,19%гачани ташкил этади 5-6 мм ўлчамли фракциялар эса 5-8% ни ташкил этади.

3-жадвал

Фосфоконцентрат ва карбамид асосида олинган мураккаб NP-ўғитлар донадорлик таркиби, %

N:P ₂ O ₅	Фракциялар ўлчами, мм				
	-6 ÷ +5	-5 ÷ +3	-3 ÷ +2	-2 ÷ +1	-1 ≥
кислота стехиометрик меъёри 45% бўлганда					

ТЕХНОЛОГИЯ

1:2	6,88	52,89	31,78	7,95	0,5
1:1	7,3	53,36	32,77	6	0,57
1:0,7	7,54	54,46	33,45	3,92	0,63
1:0,5	8,08	54,94	33,78	2,42	0,78
кислота стехиометрик мөйёри 55% бүлгандада					
1:2	5,03	54,62	35,77	4,1	0,48
1:1	5,25	54,99	36,43	2,8	0,53
1:0,7	5,49	55,42	37,32	1,18	0,59
1:0,5	5,58	55,68	37,74	0,28	0,72
кислота стехиометрик мөйёри 65% бүлгандада					
1:2	4,37	55,37	36,4	3,39	0,47
1:1	4,55	55,52	36,92	2,51	0,5
1:0,7	4,74	56,04	37,51	1,17	0,54
1:0,5	4,97	56,03	38,14	0,17	0,69
кислота стехиометрик мөйёри 75% бүлгандада					
1:2	4,3	55,42	36,43	3,39	0,46
1:1	4,48	55,55	36,93	2,56	0,48
1:0,7	4,69	56,08	37,52	1,19	0,52
1:0,5	4,91	56,14	38,19	0,11	0,65

Фосфоконцентрат ва КАС асосида олинган ўғитларда 5-1 мм ўлчамли фракциялар кислота мөйёрига қараб 90-95% ни ташкил этади, 5-6 мм ва 1 мм ва ундан кичик ўлчамли фракциялар эса 9-5% ни ташкил этади.

4-жадвал

Фосфоконцентрат ва КАС асосида олинган мураккаб NP-ўғитлар донадорлик таркиби, %

N:P ₂ O ₅	Фракциялар ўлчами, мм				
	-6 ÷ +5	-5 ÷ +3	-3 ÷ +2	-2 ÷ +1	-1 ≥
кислота стехиометрик мөйёри 45% бүлгандада					
1:2	7,21	52,13	31,63	8,61	0,45
1:1	7,60	52,76	32,62	6,53	0,52
1:0,7	7,81	54,36	33,30	3,98	0,58
1:0,5	8,33	54,84	33,63	2,50	0,73
кислота стехиометрик мөйёри 55% бүлгандада					
1:2	5,35	54,53	35,63	4,12	0,44
1:1	5,53	54,90	36,29	2,86	0,49
1:0,7	5,75	55,33	37,18	1,26	0,55
1:0,5	5,82	55,69	37,60	0,28	0,68
кислота стехиометрик мөйёри 65% бүлгандада					
1:2	4,69	55,28	36,26	3,42	0,43
1:1	4,84	55,43	36,78	2,57	0,46
1:0,7	5,00	55,95	37,37	1,26	0,50
1:0,5	5,22	55,99	38,05	0,17	0,65
кислота стехиометрик мөйёри 75% бүлгандада					
1:2	4,63	55,34	36,30	3,42	0,43

ТЕХНОЛОГИЯ

1:1	4,77	55,47	36,80	2,63	0,45
1:0,7	4,96	56,00	37,39	1,28	0,49
1:0,5	5,16	56,06	38,09	0,19	0,62

Олинган натижалар күрсатдикі, фосфоконцентрат, аммоний нитрат, карбамид ва КАС эритмаси асосида олинган мураккаб ўғитлар доналарининг ўлчамлари билан қишлоқ хўжалиги талабларига тўлиқ жавоб беради.

Олинган NP-ўғитларнинг ўртача физик-механик ва товар хоссалари күрсаткичлари 5-жадвалда келтирилган.

5-жадвал

Мураккаб NP-ўғитларнинг физик-механик хоссалари

Кислота меъёри, %	Намлиги, %	Ҳажмий оғирлиги, г/см ³	Мустаҳкамлиги, мПа	Сочилувчанлиги, %	Қиялик бурчаги, °	Оқувчанлиги, сек	Гигроскопик нуктаси, %	Донадорлиги, %
Фосфоконцентрат ва аммоний нитрат асосида								
45	0,31	1,18	2,71	100	40,5	11,25	53	85,75
55	0,32	1,15	2,53	100	37,5	11,05	51	91,52
65	0,63	1,13	2,45	100	34,0	10,15	49	92,51
75	0,92	1,09	2,39	100	32,0	9,55	46	92,56
Фосфоконцентрат ва карбамид асосида								
45	0,36	1,21	2,65	100	42,0	11,45	65	86,85
55	0,37	1,18	2,48	100	38,0	11,15	63	91,99
65	0,73	1,16	2,38	100	34,5	10,45	60	92,98
75	1,06	1,15	2,29	100	33,0	10,15	58	93,06
Фосфоконцентрат ва КАС эритмаси асосида								
45	1,37	1,20	2,69	100	42,5	12,00	57	86,32
55	1,49	1,17	2,51	100	39,5	11,75	55	91,78
65	1,62	1,15	2,42	100	36,0	11,05	53	92,78
75	1,73	1,13	2,35	100	34,5	10,75	50	92,86

Хулоса. Тажриба натижалари күрсатдикі, фосфоконцентрат, аммоний нитрат, карбамид ва КАС эритмаси асосида олинган барча ўғитлар кислота меъёри 45% ни ташкил этганда сочилювчанлиги 100% га, гигроскопик нуктаси мос равишида 53, 65 ҳамда 57%га, донадорлиги эса 85,75, 86,85 ҳамда 86,32 %га тенглиги аниқланди. Кислота меъёри ортиб бориши билан ўғитларнинг физик-механик ва товар хоссалари бир-бирига боғлиқ равишида яхшиланиб бориши аниқланди. Масалан, фосфоконцентрат ва аммоний нитрат асосида олинган ўғитларда кислота меъёри ортганда ўғитларнинг донадорлиги 92,52 %гача ортиб бориши билан бирга унинг қиялик бурчаги 40,5 дан 32,0 ° га камаяди шунингдек оқувчанлиги 11,25 дан 9,55 сонияга камаяди. Бу қонуниятлар фосфоконцентрат, карбамид ва КАС эритмаси асосида олинган ўғитларда ҳам такрорланади.

АДАБИЁТЛАР

1. «Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича ҳаракатлар стратегияси тўғрисида» ги Ўзбекистон Республикаси Президентининг ПФ-4947-сон Фармони

2. ГОСТ 20851.2.75. Методы определения содержания фосфора. –М.: Изд. стандартов, 1983.– 22 с.
3. ГОСТ 30181.4-94 Методы определения суммарной массовой доли азота, содержащегося в сложных удобрениях и селитрах в аммонийной и нитратной формах (метод деварда).//Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации – Минск: - 1996. –7 с.
4. Винник М.М., Ербакова Л.И., Зайцев Г.И.. Методы анализа фосфатного сырья, фосфорных и комплексных удобрений, кормовых фосфатов / М.: Химия, 1975.– 218 с.
5. Климова В.А. Основные микрометоды анализа органических соединений. – М.: Химия, 1975. – 224 с.
6. ГОСТ 20851.4-75 Удобрения минеральные. // Методы определения воды. М.: ИПК Издательство стандартов, 2000г. 5 с.
7. ГОСТ 18995.1-73. Продукты химические, жидкие. // Методы определения плотности. М.: ИПК Издательство стандартов, 2004г. 4 с.
8. ГОСТ 10028-81. Вискозиметры капиллярные стеклянные. М.: ИПК Издательство стандартов, 2005г. 13 с.
9. Метод определения показателя pH был осуществлен на приборе METTLER TOLEDO FE20/EL20 pH meter quick guide. Швейцария-2007г. 5с.
10. ГОСТ 21560.2-82. Удобрения минеральные. // Метод определения статической прочности гранул. М.: ИПК Издательство стандартов, 2003г. 4 с.
11. ГОСТ 21560.5-82. Удобрения минеральные. // Метод определения рассыпчатости. М.: ИПК Издательство стандартов, 2003г. 7 с.
12. Пестов Н.Е. Физико-химические свойства зернистых и порошкообразных химических продуктов. М.-Л.: Изд-во АН, 1947г. 239 с.

Механика ва технология илмий журнали

қабул қилинди 24.03.2021

УДК:631.31.06

КОНСТРУКЦИЯ МАШИНЫ ДЛЯ ОЧИСТКИ ПШЕНИЧНЫХ ПОЛЕЙ ОТ СТЕБЛЕЙ ХЛОПЧАТНИКА

Мамадалиев М.Х., Халилов М.М., Тухлиев Г.

АННОТАЦИЯ. В статье представлена информация о конструкции машины для очистки полей от хлопковых стеблей.

ANNOTATION. The article provides information on the design of a machine for cleaning fields from cotton stalks.

Ключевые слова: шнек, барабан, струбцина, мотовило, нож дисковый, параллелограммный механизм, трактор.

Keywords: auger, drum, clamp, reel, disc knife, parallelogram mechanism, tractor

Переход к интенсивным методам сельскохозяйственного производства через внедрение современных агротехнологий и оснащение хозяйств высокопроизводительной сельскохозяйственной техникой - важнейшее направление устойчивого и эффективного развития этого сектора.

Известно, что на фермах озимую пшеницу сеют между рядами хлопковых полей до уборки стеблей хлопчатника без использования сельскохозяйственной техники до полного прорастания всходов. Потому что они наносят большой вред всхожести молодой рассады и приводят к снижению урожайности.

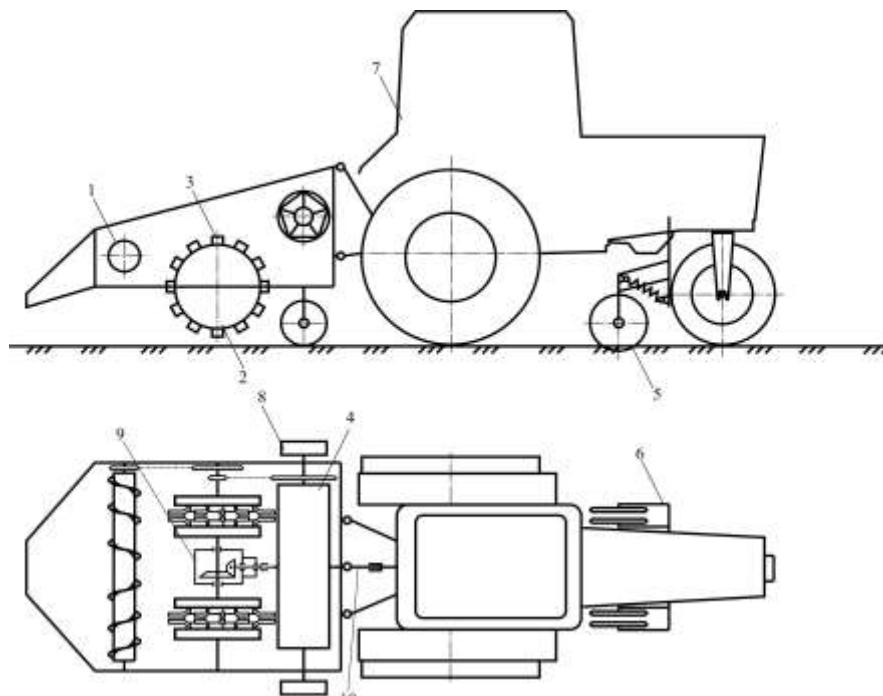
Стебли хлопка, оставленные на полях, собирают после того, как земля полностью промерзнет. Однако из-за того, что их корни остаются в почве, развивается и распространяется болезнь «фузариозное увядание» (увядание сеянцев).

Очистка полей от стеблей хлопчатника в основном производится вручную. В некоторых хозяйствах этот процесс осуществляется путем измельчения стеблей хлопчатника и разбрасывания их по полю. Это оставляет стебли на 15-20 см выше поверхности поля. В результате упомянутая выше болезнь может распространяться на стебли пшеницы и повредить их.

Следует отметить, что полное удаление с поля стеблей хлопчатника с корнями обеспечит определенный уровень удовлетворения потребностей населения в топливе. Соответственно, разработка машины для полного выкорчевывания стеблей хлопчатника на пшеничных полях является важным вопросом. Разработка такой машины снизит затраты на удаление стеблей на 30% и использование ручного труда на 100%.

На основании вышеизложенного, на основе анализа литературы и исследований была разработана конструктивная схема машины, которая может полностью выкорчевывать стебли хлопчатника на пшеничных полях (см. Рис 1). Во время работы этой машины стебли хлопка с двух сторон обрезаются дисковыми ножами 5 на расстоянии 4-5 см, стебли вытягиваются с помощью барабана 2, снабженного специальными зажимами 3. В результате корни проростков пшеницы вырываются без пересадки возле кустов хлопчатника. Это экономит ресурсы и увеличивает

производительность. В следующей 1-таблице представлено техническое описание машины для очистки стеблей хлопка для посевов пшеницы.



1-инек; 2 -барабан; 3-шток; 4-мотовило; 5-дисковое лезвие;
6-параллелограммный механизм; 7-трактор.

Рис 1. Конструктивная схема машины для очистки хлопковых полей от стеблей хлопчатника

1-таблица
Очистка посевых площадей пшеницы от стеблей хлопчатника
техническая классификация машины

№	Наименование показателей	Единицы измерение показателей	Значение показателей
1	Вид	-	Подвесной
2	Класс трактора	-	1-2 (МТЗ-80)
3	Рабочая скорость	км/час	4-5
4	Ширина захвата	м	Переменная
5	Количество барабанов	штук	2
6	Количество стрипперов	штук	12
7	Диаметр лезвия диска	см	30
8	Количество дисковых лезвий	штук	2

Предлагаемая машина агрегатируется с тракторами 1-2 класса и названа нами ресурсосберегающей машиной для очистки пшеничных полей от стеблей хлопчатника, и, исходя из вышеизложенного, данная работа направлена на разработку и обоснование ее параметров.

Вывод

Машина, используемая для очистки полей от стеблей хлопчатника, для полного удаления стеблей хлопчатобумажных стеблей с полей с их корнями, в какой-то мере удовлетворяет потребность населения в топливе. Соответственно, разработка машины для полного выкорчевывания стеблей хлопчатника на пшеничных полях является важным вопросом. Разработка такой машины снизит затраты на удаление стеблей на 30% и использование ручного труда на 100%.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4947-сон «Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича ҳаракатлар стратегияси тўғрисида» ги Фармони.

2. Тўхтақўзиев А., Имомқулов Қ., Халилов М. Текислагич-юмшаткич пичоқларининг параметрларини асослаш // Долзарб муаммолар ва ривожланиш тенденциялари: Республика илмий-амалий конференцияси тўплами. – 2-қисм. – Жиззах: ЖизПИ, 2017. – Б. 328-333.

3. Имомқулов Қ., Халилов М. Текислагич-юмшаткич машинаси кесувчи пичоқларининг параметрларини асослаш // AGRO ILM. – Тошкент, 2017. – №3. – Б. 100-102.

4. Тўхтақўзиев А., Имомқулов Қ., Халилов М. Текислагичининг ўрнатилиш бурчаги ва баландлигини асослаш. // Илмий-техника журнали. – Фарғона, 2018. – Том 22. – №3. – Б. 172-174.

5. Тўхтақўзиев А., Хушвақтов Б., Мамадалиев М. Тупроққа ишлов беришда энергия тежаш ўйлари // AGRO ILM. Ўзбекистон қишлоқ хўжалик журнали иловаси.–Тошкент, 2007.-№ 3.-Б 44.

6. Тўхтақўзиев А., Худоёров А.Н, Мамадалиев М.Х. Тупроққа ағдармасдан минимал ишлов беришга йўналтирилган технология// Фағона Политехника институти илмий-техника журнали.-2008.-№2.– Б. 12–16.

7. Мамадалиев М.Х., Абдуманнонов Б.А. Тупроққа ағдармасдан минимал ишлов беришга йўналтирилган технология // AGRO ILM O’zbekiston qishloq va suv xo’jaligi vazirligi jurnal iilmiy ilovasi 3(66)-son,2020.-Б. 57-58.

8. Абдирахмонов Р., Мамадалиев М., Самсақова Х. Комбинированный агрегат обеспечивающий минимальную обработку почвы. AGRO ILM O’zbekiston qishloq va suv xo’jaligi vazirligi jurnal iilmiy ilovasi Maxsus сон (70), 2020.- Б. 101-102.

Механика ва технология илмий журнали

қабул қилинди 03.03.2021

УДК.621.4, 621.1

ГАЗГА МОСЛАШТИРИЛГАН АВТОМОБИЛ ДВИГАТЕЛЛАРИ ТАЪМИНЛАШТИЗИМИ

Мамадалиев М.Х., Халилов М.М., Мирзаев Ж.К.

АННОТАЦИЯ. Мақолада суюлтирилган газ билан ишлайдиган қурилмаларда газни буғсимон ҳолатга ўтиши маҳсус иссиқлик алмаштиргичда, яъни буғлатгичда содир бўлишилиги, суюлтирилган газ қурилмаснинг ўзига хослиги, ундаги иш босими баллондаги газ миқдорига боғлиқ бўлмай, балки газ аралашмасининг компонент таркиби ва атроф-муҳит ҳароратига боғлиқлиги ҳақида маълумотлар келтирилган.

АННОТАЦИЯ. В статье приведен переход газа в парообразное состояние в устройствах со сжиженным газом в данном изделии, происходящий в специальном теплообменнике, то есть в испарителе. Данные о производительности самого устройства сжиженного газа зависят не только от количества газа в баке рабочего давления, но и от состава компонента газовой смеси и его зависимости от температуры окружающей среды.

ANNOTATION. The article describes the transition of gas to a vaporous state in devices with liquefied gas in this product occurs in a special heat exchanger, that is, in an evaporator. Data on the performance of the liquefied gas device itself depends not only on the amount of gas in the working pressure tank, but also on the composition of the gas mixture component and its dependence on the ambient temperature.

Калит сўзлар: ёнилғиларнинг ёниши, иссиқлиги, қовушоқлиги, зичлиги, суюлтирилган, сиқилган газ, коллектор, газ найдча, двигатель.

Ключевые слова: сжигание топлива, теплота, вязкость, плотность, сжиженный, сжатый газ, коллектор, газовая труба, двигатель.

Keywords: fuel combustion, heat, viscosity, density, liquefied, compressed gas, collector, gas pipe, engine.

Дунё миқёсида аънанавий суюқ нефт ёнилғисини иқтисод қилиш, унинг бошқа альтернатив ёнилғилардан фойдаланишда уларнинг аънанавий ёнилғиларга нисбатан барча фарқли хусусиятларини эътиборга олиш керак. Бу ёнилғиларнинг ёниши, иссиқлиги, қовушоқлиги, зичлиги, тўйинган буғларининг босими ва бошқа шу каби хусусиятлари ёнилғи узатишни ташкил қилиш ва бошқа материал танлашда катта амалий аҳамиятга эга.

Бу соҳада газсимон ёнилғида ишловчи двигателларни кўплаб ишлаб чиқариш ва амалда ишлаб турганларини газга ўтказиб такомиллаштириш катта аҳамиятга эгадир. Шунинг учун ҳозирнинг ўзида кўпчилик автомобил корхоналарида сиқилган ва суюлтирилган газда ишловчи автомобилларни сериялаб ишлаб чиқаришни йўлга кўймоқда.

Сўнгига йилларда суюлтирилган ва сиқилган газ ёнилғиларидан ёнилғи сифатида фойдаланилаётган автомобиллар ишлаб чиқарилиши кенгаймоқда. Автотранспорт воситаларини газлаштиришни кенгайтириш ҳалқ хўжалигига катта иқтисодий самара беради. Газ ёнилғиси бензинга караганда кўпроқ сиқиши даражасига ўтказиш хисобига қувватни бензиндагидек сақлаб қолишга эришиш мумкин. Газ ёнилғисидан фойдаланишнинг қўйидаги асосий афзаллilikлари мавжуд:

- жуда енгил ва узоқ сақласа бўлади;
- атроф-мухит қандай ҳароратда бўлса ҳам осон ёнади;
- сиқилган ва суюқ ҳолатда ишлатилса бўлади;
- ёниш вақтида қисмларга зарар келтирмайди.

Газ ёнилғини камчилик томонлари:

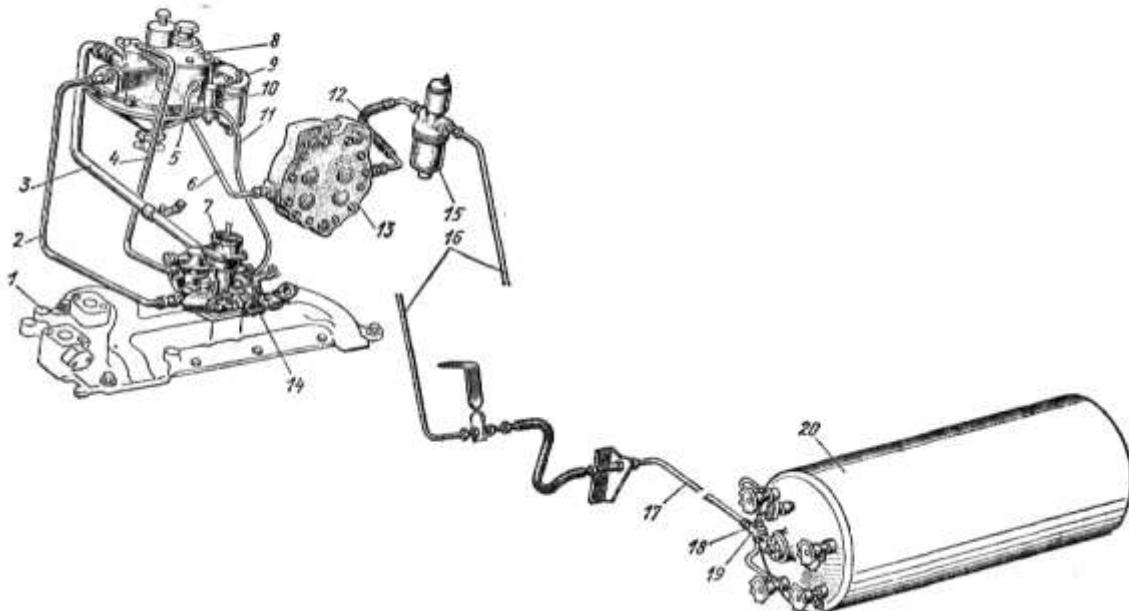
- захарли;
- ҳаво аралашмаси ҳосиласи бўлиб қолса портлаши мумкин.

Бу камчиликларни бартараф этишда газ анализатори, яъни камроқ заҳар чиқарувчи мосламалардан фойдаланилади, шунингдек, техника хавфсизлиги қоидаларига қаттиқ риоя қилиш зарур.

Суюлтирилган газ билан ишлайдиган қурилмаларда газни бүксимон ҳолатга ўтиши маҳсус иссиқлик алмаштиргичда, яъни буғлатгичда содир бўлади. Суюлтирилган газ қурилмасининг ўзига ҳослиги, ундаги иш босими баллондаги газ миқдорига боғлиқ бўлмай, балки газ аралашмасининг компонент таркиби ва атроф-мухит ҳароратига боғлиқлигидадир. Суюлтирилган газ қурилмасида, сиқилган газ қурилмасидан фарқли

равишида, баллондаги суюлтирилган газ миқдорини аниқлаш учун махсус сатҳ кўрсаткич ўрнатилиши лозим бўлади.

Суюлтирилган газ билан ишлайдиган қурилмали автомобилнинг таъминлаш тизими (1-расм) келтирилган.



1-киритиши коллектори; 2-редуктордан салт ишиш тизими аралашибиргичи; 3-редуктордан аралашибиргич орасидаги найча; 4-редуктордан киритиши қувури орасидаги шланг; 5-редуктордан ишига тушириши тизимининг электромагнит клапани орасидаги найча; 6-буғлаткичдан редуктор орасидаги найча; 7-газ аралашибиргичи; 8-газ редуктори; 9-газ редукторининг фильтри; 10-ишига тушириши тизимининг электромагнит клапани; 11-ишига тушириши тизими клапанидан аралашибиргич орасидаги найча; 12-электромагнит клапанидан буғлаткич орасидаги юқори босим шланги; 13-буғлаткич; 14-резерв тизим карбюратори; 15-электромагнитли клапани; 16 ва 17-найчалар; 18-тезлик клапани; 19-баллон учлиги (тройники); 20-суюлтирилган газ баллони.

1-расм. Автомобилнинг суюлтирилган газли таъминлаш тизимининг схемаси:

Суюлтирилган газ платформа остида ўрнатилган ва раманинг чап томон лонжеронига қотирилган ҳажми 225 литрли баллонда 20 сақланади. Баллоннинг олд деворига сарфлаш вентиллари ўрнатилган бўлиб, улар орқали газ баллон учлигидан (тройнигидан) 19 тезлик клапанига 18 ўтади. Газ юқорида ўрнатилган сарфлаш вентилидан эса суюқ фазадан олинади.

Учликдан (тройникдан) 19 газ найчалар 16,17 орқали электромагнит клапанига 15 ўтади. Ўт олдириш уланганда газ юқори босимли шланг орқали 12 двигателнинг киритиши коллекторига 1 ўрнатилган буғлаткичга 13 узатилади. Буғлаттичдан 13 газ икки погонали редукторга 8 киради ва босимини камайтиради. Редукторнинг биринчи погонасидан олдин фильтр 9 ўрнатилган. Редукторнинг иккинчи погона бўшлиғидан газ дозаловчи-экономайзер қурилмасига ўтади ва ундан двигателнинг иш режимига мос равишида керакли миқдордаги газ аралашибиргичга 7 юборилади.

Двигателнинг ишига тушириш тизими дозаловчи жиклерли электромагнит ишига тушириш клапани 10, найчалар ва клапанин ўчиргичларини ўз ичига олади. Совуқ двигателни ўт олдиришда ишига тушириш клапани улангандан сўнг, газ редуктори

биринчи поғонасидан босим остида найча 2 орқали аралаштиргични салт ишлаш тизимиға ўтади.

Таъминлаш тизимининг ишлаши ҳайдовчи кабинасига ўрнатилган манометр орқали назорат қилинади. Редукторнинг биринчи поғонасидан сўнг газ босими $0,12 \div 0,15$ МПа бўлиши лозим.

АДАБИЁТЛАР

- 1.Гуревич А.М. Тракторы и автомобили. М.,1978.
- 2.Сергеев В.В. Автотракторный транспорт. В.Ш. Москва-1984.
- 3.Худойбердиев Т.С. Трактор ва автомобиллар назарияси ҳамда ҳисоби. Тошкент, Ўқитувчи, 1984.
- 4.Худойбердиев Т.С. Трактор ва автомобиллар (Ички ёнув двигателларининг тузилиши ва ишлаши) Тошкент. 2015.
- 5.Маматов Х. Автомобиллар (Автомобиллар конструкцияси асослари) 1 ва 2 қисм. Дарслик, Тошкент, Ўқитувчи, 1995 йил.
6. Коленников В.М., Коленников Е.В. Теория и конструкция автомобиля. М., 1997.
- 7.Файзуллаев Э.З. Транспорт воситаларининг тузилиши ва назарияси Тошкент.Зарқалам.2005.
- 8.Мамадалиев М.Х., Абдирахмонов Р.А., Тешабоев У. Особенности антиблокировочной системы тормозов ABS автомобиля. Ученый XX I века международный научный журнал № 12-3(71), декабрь 2020.
- 9.Абдирахмонов Р.А., Мамадалиев М.Х., М.М.Халилов. Автомобилсозликнинг келажак истиқболлари Интернаука научный журнал часть 2 №43(172), г.Москва. Ноябр 2020.
- 10.Мамадалиев М.Х., Йўлдашев Ж.М., М.Н.Тожимухаммадов. Автомобилларда сиқиши дарражасини ўзгаришини двигател кўрсаткичларига таъсири. Интернаука научный журнал часть 3 №4 (180), г.Москва. Феврал 2021.

МУАЛЛИФЛАР ДИҚҚАТИГА

Механика ва технология илмий журналида мақолаларни чоп этиш учун расмийлаштиришга қўйиладиган талаблар

1. Наманган мұхандислик-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 қўйидаги йўналишлар бўйича мақолалар эълон қилинади:
механика; автомобиллар ва қшилоқ хўжалик машиналари; технология; қисқа хабарлар.

2. Тахририятга тақдим этилаётган мақола қўлёзмаси бўйича муаллиф фаолият олиб бораётган муассаса раҳбарияти томонидан имзоланган йўлланма хати, мақолани чоп этиш мумкинлиги ҳақидаги эксперт хulosаси 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” ширифтида 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. Мақола икки нусхада тақдим қилинади.

4. Мақолани расмийлаштириш қоидалари қўйидагилардан 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. Бир қатордан сўнг мақола матни ёзилади. Мақоладаги формулалар **Microsoft Equation** да ёзилади. Расм (график, схема ва чизма)лар стандарт қоидаларга риоя қилинган холда 10x10 см дан катта бўлмаган ўлчамда тайёрланиши, уларни сони 5 тагача, қисқа хабарларда эса 2 тагача рухсат 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] кўринишида бўлиб, фойдаланилган адабиётлар мақола охирида ҳаволалар кетма-кетлиги тартибида берилади. Адабиётлар рўйхатида қўйидагилар 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. Монографиялар учун - Муаллифларнинг фамилияси, исми шарифи. Номи. – Нашриёт номи, жойи ва нашр йили. – Бетлар сони. Авторефератлар учун - Муаллифнинг фамилияси, исми шарифи. Мавзуси: ишнинг даражаси. – Нашр жойи ва йили. – Бетлар сони. Диссертация учун - Муаллифнинг фамилияси, исми шарифи. Мавзуси: ишнинг даражаси. – Нашр жойи ва йили. – Бетлар сони. Китоблар учун - муаллифларнинг фамилияси, исми шарифи, китобнинг номи, нашр жойи, нашриёт номи, нашр йили, қисми ва бетлари. Патент учун – Патент олинган давлат ва унинг рақами / эълон қилинган йил. Муаллифларнинг фамилияси, исми шарифи. Мавзуси // Патент рақами, нашр йили. – Бюллетень рақами.

Интернет маълумотлари учун - URL, маълумотга мурожаат этилган сана.

5. Тахририят барча мақолаларни тақризга юборади, ушбу тақриз натижалари асосида мақолани чоп этиш масаласи бўйича тегишли қарор қабул қиласди.

6. Мақоланинг иккинчи нусхасида барча муаллифлар фамилияси, исми ва шарифларини кўрсатиб имзо чекишилари лозим.

7. Тахририят зарурат бўлганда тақдим этилган мақола ва қисқа хабарларни тахрир килиш ҳукуқига эга.

8. Агар мақола муаллифга қайта ишлаш учун қайтарилса, мақоланинг охирги кўриниши олинган кундан бошлаб мақола тахририятга тушган ҳисобланади.

9. Юкоридаги талабларга жавоб бермайдиган мақолалар тахририят томонидан кўриб чиқилмайди.

10. Келтирилган талаблар якуний эмас, баъзи мақолалар борасида тахририят қўшимча маълумот сўраш ҳуқуқини сақлайди.

МЕХАНИКА ВА ТЕХНОЛОГИЯ ИЛМИЙ ЖУРНАЛИ ТАҲРИРИЯТИ:

Нашр учун маъсул
Маъсул муҳаррир
Мусаххих
Компьютерда саҳифаловчи

С.К. Қўчқоров
Ж.З. Холмирзаев
Д.Шерматова
А.А.Қосимов

Таҳририят манзили:
160103. Наманган шаҳри, Ислом Каримов кўчаси, 12-уй.
Телефон/факс: (0-369) 234-15-23,
Бизнинг сайт:nammqi.uz
mextex.uz
E-mail: Mex-tex@edu.uz



+998941590032

Ўзбекистон Республикаси Президенти Администрацияси хузуридаги 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