

ТОШКЕНТ ТЎҚИМАЧИЛИК ВА ЕНГИЛ САНОАТ ИНСТИТУТИ
ҲУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ
DSc.03/30.12.2019.T.08.01 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ

«ПАХТАСАНОАТ ИЛМИЙ МАРКАЗИ» АЖ

ДЖАМОЛОВ РУСТАМ КАМОЛИДИНОВИЧ

ПАХТА УРУҒЛИК ЧИГИТИНИ ТАЙЁРЛАШ ТЕХНОЛОГИЯСИНИ
ЯРАТИШНИНГ ИЛМИЙ-АМАЛИЙ АСОСЛАРИ

05.06.02–Тўқимачилик материаллари технологияси ва хомашёга
дастлабки ишлов бериш

ТЕХНИКА ФАНЛАРИ ДОКТОРИ (DSc)
ДИССЕРТАЦИЯСИ АВТОРЕФЕРАТИ

Тошкент – 2021

Докторлик диссертацияси автореферати мундарижаси

Оглавление автореферата докторской диссертации

Contents of the Abstract of Doctoral Dissertation

Джамолов Рустам Камолидинович Пахта уруғлик чигитини тайёрлаш технологиясини яратишнинг илмий-амалий асослари.....	5
Джамолов Рустам Камолидинович Научно-практический основы создание технологии подготовки посевных семян хлопчатника.....	31
Djamolov Rustam Kamolidinovich Scientific and practical basis for the creation of technology for the preparation of sowing cotton seeds.....	57
Эълон қилинган ишлар рўйхати Список опубликованных работ List of published works.....	60

**ТОШКЕНТ ТЎҚИМАЧИЛИК ВА ЕНГИЛ САНОАТ ИНСТИТУТИ
ХУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ
DSc.03/30.12.2019.Т.08.01 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

«ПАХТАСАНОАТ ИЛМИЙ МАРКАЗИ» АЖ

ДЖАМОЛОВ РУСТАМ КАМОЛИДИНОВИЧ

**ПАХТА УРУҒЛИК ЧИГИТИНИ ТАЙЁРЛАШ ТЕХНОЛОГИЯСИНИ
ЯРАТИШНИНГ ИЛМИЙ-АМАЛИЙ АСОСЛАРИ**

**05.06.02–Тўқимачилик материаллари технологияси ва хомашёга
дастлабки ишлов бериш**

**ТЕХНИКА ФАНЛАРИ ДОКТОРИ (DSc)
ДИССЕРТАЦИЯСИ АВТОРЕФЕРАТИ**

Тошкент – 2021

Фан доктори (DSc) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Олий Аттестация комиссиясида В2019.3.DSc/T310 рақам билан рўйхатга олинган.

Диссертация “Пахтасаноат илмий маркази” АЖда бажарилган.

Диссертация автореферати уч тилда (ўзбек, рус, инглиз (резюме)) Тошкент тўқимачилик ва енгил саноат институти ҳузуридаги Илмий кенгаш веб-саҳифасида (www.titli.uz) ва «Ziyonet» Ахборот-таълим порталида (www.ziyonet.uz) жойлаштирилган.

Илмий маслаҳатчи:

Мақсудов Эркин Тўхтаевич
техника фанлари доктори, профессор

Расмий оппонентлар:

Мадумаров Илхом Дедахнович
техника фанлари доктори, профессор

Ахмедходжаев Хамит Турсунович
техника фанлари доктори, профессор

Мақсудов Равшан Хасанович
техника фанлари доктори, профессор

Етакчи ташкилот:

Жиззах политехника институти

Диссертация ҳимояси Тошкент тўқимачилик ва енгил саноат институти ҳузуридаги DSc.03/30.12.2019.T.08.01 рақамли илмий кенгашнинг “15” апрель 2021й. Соат 10.00 даги мажлисида бўлиб ўтади (Манзил: 100100, Тошкент ш., Шоҳжаҳон-5, тел. (+99871) 253-06-06, 253-08-08, факс 253-36-17; e-mail: titl_info@edu.uz).

Докторлик диссертацияси билан Тошкент тўқимачилик ва енгил саноат институтининг Ахборот-ресурс марказида танишиш мумкин (93 рақам билан рўйхатга олинган). Манзили: 100100, Тошкент, Яккасарой тумани, Шоҳжаҳон - 5, тел:(+99871) - 253-06-06, 253-08-08.

Диссертация автореферати 2021 йил «2» апрель куни тарқатилди.
(2021 йил «2» апрелдаги 93-рақамли реестр баённомаси).



И.Қ.Собиров
Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш раиси, т.ф.д.

А.З. Маматов
Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш раиси, т.ф.д., профессор

Ш.Ш.Хакимов
Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш ҳузуридаги илмий семинар раиси, т.ф.д., доцент

КИРИШ (докторлик диссертацияси аннотацияси)

Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурати. Бирлашган Миллатлар Ташкилоти Бош Ассамблеясининг 2019 йил 7 октябрда Женева шаҳрида ўтказилган форумида «пахта - инсоният учун аҳамияти юқори бўлган Глобал товар»¹ сифатида эътироф этилди. Дунё пахта бозорларидаги рақобатнинг кучайиши, пахта етиштирувчи мамлакатларда пахтанинг янги селекция навларини етиштириш ва районлаштириш, уруғ тайёрлаш технологияларини ривожлантириш ҳисобига маҳсулот истеъмол хусусиятларини янада яхшилаш ва ишлаб чиқариш ҳаражатларини камайтириш эвазига унинг улгуржи нархларини камайтириш муҳим бўлиб қолмоқда. Шунга кўра дунё бозорида уруғлик пахта чигити сифатини яхшилаш ва таннархини камайтириш, уни саралаш ва дорилаш йўли билан унувчанлигини ошириш, уруғ сарфини камайтириш, касалликка чидамлилигини оширишга алоҳида эътибор берилмоқда.

Жаҳонда пахтани дастлабки ишлаш техника ва технологияларини такомиллаштириш, уларнинг илмий асосларини яратиш бўйича кенг миқёсда илмий-тадқиқот ишлари олиб борилмоқда. Ушбу соҳада, жумладан инновацион технологиялар асосида уруғлик чигитни тозалаш ва саралаш машиналарининг технологик имкониятларини такомиллаштириш, жараёнларга таъсир этувчи омилларни муқобил қийматларини аниқлаш, назарий боғланишларини ишлаб чиқиш, уруғлик чигитга экишдан олдин ишлов беришнинг янги техника ва технологияларини илмий асослаш, уруғлик чигит сифат кўрсаткичларини тубдан ўзгартириш, юқори унувчанлик ва кимёвий препаратлар билан бир меъёрда текис ишлов бериш бўйича назарий ишланмаларини ишлаб чиқиш катта аҳамиятга эгадир.

Республикамизда пахта етиштириш, уни дастлабки ишлаш тармоқларини ривожлантириш, ишлаб чиқарилаётган тайёр маҳсулотларнинг турлари ва ассортиментини кенгайтириш, шунингдек, тармоқ корхоналарининг инвестиция ва экспорт фаолиятини ҳар томонлама қўллаб-қувватлаш бўйича комплекс чора-тадбирлар амалга оширилмоқда. 2017-2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегиясида, жумладан «...миллий иқтисодийнинг рақобатбардошлигини ошириш, ...иқтисодийда энергия ва ресурслар сарфини камайтириш, ишлаб чиқаришга энергия тежайдиган технологияларни кенг жорий этиш»² вазифалари белгилаб берилган. Ушбу вазифаларни амалга оширишда, жумладан уруғлик пахта чигитини технологияга бир меъёрда узатиш, саралаш ускунасини такомиллаштириш ва уруғлик чигитни текис дориланишини таъминлаш ва ресурсларни тежовчи илмий-техникавий ечимлар орқали уни такомиллаштириш муҳим ҳисобланади.

¹ International cotton advisory committee. Washington, From the Secretariat of the ICAC. <https://icac.org/>, email secretariat@icac.org. October 7, 2019.

²Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4947-сонли Фармони «Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси».

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4947-сон “2017-2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини ривожлантиришнинг бешта устувор йўналиши бўйича ҳаракатлар стратегияси тўғрисида”ги Фармони, 2015 йил 4 мартдаги ПҚ-4707-сон “2015-2019 йиллар учун таркибий ислохотлар, модернизация қилиш ва ишлаб чиқаришни диверсификация қилишга доир чора-тадбирлари дастури тўғрисида”ги ва 2017 йил 28 ноябрдаги ПҚ-3408-сон “Пахтачилик тармоғини бошқариш тизимини тубдан такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги Қарорлари ҳамда мазкур фаолиятга тегишли бошқа меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишга ушбу диссертация тадқиқоти маълум даражада хизмат қилади.

Тадқиқотнинг республика фан ва технологиялари ривожланишининг устувор йўналишларига мослиги. Мазкур тадқиқот республика фан ва технологиялар ривожланишининг II. «Энергетика, энергия ва ресурстежамкорлик» устувор йўналиши доирасида бажарилган.

Диссертация мавзуси бўйича хорижий илмий тадқиқотлар шарҳи³. Уруғлик чигитни экишга тайёрлаш технологиясини ишлаб чиқишга йўналтирилган илмий изланишлар жаҳоннинг етакчи илмий марказлари ва олий таълим муассасалари, жумладан, Bajaj Steel Industries Limited (Хиндистон), JUBUS - INDUSTRIAS JUAN BUSQUETS CRUSAT S.A. (Испания), PETKUS Technologie GmbH - Saatgut Technologien und, "PETKUS Selecta BV" (Германия), Texas Tech University (АҚШ), Shijiazhuang synmec international trading limited (Хитой), ООО «Смарт Грэйд» (Россия), ҳамда Тошкент тўқимачилик ва енгил саноат институти, «Пахтасаноат илмий маркази» акциядорлик жамиятида (Ўзбекистон) кенг қамровли илмий-тадқиқот ишлари олиб борилмоқда.

Уруғлик чигитни экишга тайёрлашнинг техника ва технологияларини такомиллаштиришга оид жаҳонда олиб борилган тадқиқотлар натижасида бир қатор, жумладан, қуйидаги илмий натижалар олинган: уруғлик чигитни пневмо-механик усулда саралаш технологияси яратилган ва саралагич ғалвирлари юзасида туксизлантирилган чигитларнинг ҳаракати қонунлари олинган (Texas Tech University, АҚШ); чигит миқдорига суспензия сарфини мослаштирувчи дорилаш ускуналар яратилган (JUBUS-Испания, PETKUS-Германия); туксизлантирилган уруғлик чигитларни геометрик ўлчамлари бўйича саралаш усуллари ва саралашда ишлатиладиган ғалвир ўлчамларини аниқлаш бўйича назарий ишланмалар ишлаб чиқилган (Bajaj Steel Industries Limited, Хиндистон ва ООО «Смарт Грэйд», Россия); тукли ҳамда туксизлантирилган уруғлик чигитларни пневматик саралаш, саралагич қувур ҳажмига боғлиқ холда чигитларни фракцияларга ажратиш, дори суспензиясини чигит дозатор унумдорлигига мослаштирувчи

³ № 1117, № 66у-2013 сонли илмий-тадқиқот иши бўйича ҳисоботлар, “Пахтасаноат илмий маркази” АЖ, Тошкент 2012, 2013 йй. <http://www.jubus.com/>. www.petkus.com. <https://www.researchgate.net/publication/280971045>

қурилмаларни дорилаш ва иш унумдорлиги юқори бўлган икки камерали туксизлантириш ускуналари яратилган («Paxtasanoat ilmiy markazi» акциядорлик жамияти, Ўзбекистон).

Жаҳонда уруғлик чигитларни саралаш-тозалаш учун қурилмалар ва технологияларни яратиш бўйича қатор, жумладан, қуйидаги устувор йўналишларда тадқиқотлар олиб борилмоқда: уруғлик чигит тайёрлаш технологик жараёнининг ўзгарувчан автоматлаштирилган тизимларини яратиш ва уларнинг илмий асосларини ривожлантириш; уруғлик чигитларни пневмомеханик тозалаш-саралаш ва дорилаш жараёнининг самарали технологиясини ва уларнинг ишчи қисмларининг рационал конструкциясини ишлаб чиқиш; дориланган чигитлар учун илмий асосланган чигит ва суюқ дори суспензияси дозаторларини яратиш.

Муаммонинг ўрганилганлик даражаси. Ҳозирги вақтдаги илмий тадқиқотларни таҳлили натижаси шуни кўрсатдики, уруғлик чигитни экишга тайёрлашда асосан уни тозалаш ва саралаш жараёнларини ўрганиш бўйича илмий ишлар олиб борилган. Уруғлик чигитларни экишга тайёрлашда уларни саралаш ва дори препаратлари билан ишлов беришнинг муҳимлиги қуйидаги хориж олимларининг илмий ишларида акс эттирилган: Shyam Barampuram, George Allen, Sergei Krasnyanski, Sushma Sharma, V.S.Mor, Sanogo S, Sacande M, Van Damme P, Jyoti Jhavar ва бошқалар.

Тукли чигитларни пневматик ва бошқа усулларда саралаш ускуналарини ишлаб чиқиш, уларнинг саралаш жараёни таъсири ва бошқа кўрсаткичларини аниқлаш бўйича, дори препаратлари билан чигитларни ишлов беришда дорилаш тўлиқлигини ошириш бўйича муаммолар маҳаллий олимлардан Бушуев М.Н., Шлейхер А.И, Қосимов Д.К., Колояров Л.Ф., Ташланов А.К., Майсурян Н.А., Обидов А, Яшева Е., Айдаров Ш.Г., Ракипов В., Шаимов П., Тўхтабоев С, Тўйчиев В.Х., Расобоев А, Юсубалиев А, Ахмедходжаев Х.Т., Каримов А.И., Турсунов А., Усмонов В, Қобилов У, Акрамов А, Джураев Р., Емелин Б.Н., Масло И.П, Кубеев Е.И., Байгускаргов М.Х., Салахов И.М. ва бошқаларнинг илмий тадқиқотларида кўриб чиқилган.

Мавжуд долзарб масалаларни ечиш мақсадида «Paxtasanoat ilmiy markazi» АЖ олимлари томонидан атрофлича олиб борилган чуқур илмий тадқиқотлар асосида “Уруғлик пахтани қайта ишлаш ва уруғлик чигит тайёрлашнинг мувофиқлаштирилган технологияси” ишлаб чиқилиб, маълум даражадаги ижобий натижаларга эришилганига қарамай уруғлик чигитни тайёрлаш технологик тизимида тукли уруғлик чигитни қабул қилиб, меъёрда узатиш бўйича муаммолар тўлиқ хал этилмаган. Тукли уруғлик чигитларни саралаш жараёнларининг таҳлили агрегатларнинг юқори иш унумдорлигида ишлаш самарадорлиги етарли эмаслигини кўрсатди. Тукли уруғлик чигитларни дорилашда суспензиянинг чигит миқдорига аниқ мослаштирувчи ва суюқ дори босимини стабиллаштирувчи қурилмаларни яратиш бўйича илмий изланишлар деярли олиб борилмаган.

Диссертация мавзусининг диссертация бажарилаётган илмий тадқиқот муассасасининг илмий-тадқиқот ишлари билан боғлиқлиги. Диссертация тадқиқоти «Пахтасаноат ilmiy markazi» акционерлик жамияти илмий-тадқиқот ишлари режасининг И-050903 “Тукли уруғлик чигитларни қабул қилиб ишлаб чиқаришга меъёрда узатиш қурилмасини ишлаб чиқиш” (2006); И-0909 “ЧСА агрегатини такомиллаштириш ва уни ихтисослаштирилган уруғлик чигит тайёрлаш цехларига жорий этиш” (2009-2010); И-1106 “Уруғлик чигит дорилаш самарасини ошириш учун дори суоқлигини меъёрий сарфини чигит дозатор унумдорлигига мослаштирувчи қурилмали дорилаш машинасини ишлаб чиқиш” (2011-2012) илмий мавзулар ва И-2015-2-3 “Пахта чигитини линтерлаш технологик жараёнини автоматик назорат қилиш учун энергия тежайдиган микропроцессорли тизим ишлаб чиқаришни жорий этиш, суспензиянинг сарфланиш миқдорини пахта чигити дозаторининг унумдорлиги билан мослаштирадиган дорилагични ишлаб чиқиш” (2015-2016) мавзуларидаги давлат лойиҳалари доирасида бажарилган.

Тадқиқотнинг мақсади тукли уруғлик чигитни қабул қилиш ва узатиш қурилмасини ҳамда пневматик чигит саралагичини такомиллаштириш, дори суспензиясини чигит дозатори иш унумдорлигига мослаштирувчи дорилагич асосида ихтисослаштирилган тукли уруғлик чигит тайёрлаш технологиясини ишлаб чиқишдан иборат.

Тадқиқотнинг вазифалари:

тукли уруғлик чигитни қабул қилиш-узатиш қурилмасини яратиш, чигитни пневматик саралаш агрегатини такомиллаштириш ва дори суспензиясини чигит дозаторига мослаштирувчи дорилаш машинасини ишлаб чиқиш;

қабул қилиш-узатиш қурилмаси винтлари ҳаракатининг назарий таҳлил қилиш;

назарий тадқиқотлар асосида саралаш агрегатида чигитни зоналар бўйича ҳаракатини ўрганиш;

танлаб олинган дорилаш ускунасида экспериментал тадқиқотлар ўтказиш ва дорилашнинг зарур тўлиқлиги ва бир хиллигини таъминлаш учун унинг асосий параметрлари ва режимларини асослаш;

тукли уруғлик чигитни қабул қилиш-узатиш қурилмасини, такомиллаштирилган чигит саралаш агрегатини ва дори суспензиясини чигит дозаторига мослаштирувчи қурилмани ҳамда тукли чигитни дори суспензияси билан аралаштиргичнинг рационал параметрларини тўлиқ омилли тажрибалар натижалари орқали аниқлаш.

Тадқиқотнинг объекти сифатида тукли уруғлик чигитни тайёрлаш технологияси ва ишлаб чиқилган асосий машиналарининг тажриба намуналари олинган.

Тадқиқотнинг предметини уруғлик чигит тайёрлаш технологик тизимида тукли чигитни қабул қилиш ва узатиш, саралаш ва дорилаш технологияси, усуллари, воситалари ва жараён кўрсаткичлари ташкил этади.

Тадқиқот усуллари. Тадқиқотларда амалий жараёнларни статик ва динамик моделлаштириш, дифференциал тенгламаларни аналитик ва сонли ечиш, тўлиқ факторли эксперимент, тажриба натижаларини қайта ишлаш, кузатиш, ўлчаш, солиштириш, баҳолаш ва мақсадли электрон дастурлар воситасида оптималлаштириш усулларида фойдаланилган.

Тадқиқотнинг илмий янгилиги қуйидагилардан иборат:

тукли уруғлик чигитни қабул қилиш-узатиш қурилмаси яратилган, чигитни пневматик саралаш агрегати такомиллаштирилган;

пахта чигитининг табиий хусусиятлари ва чигитнинг бир текис дориланиши шартларини ҳисобга олган ҳолда тукли чигитни қурилмага бир меъёردа узатишга асосланган дорилаш технологияси ва чигит дозаторига дори суспензиясини мослаштирувчи механизм ишлаб чиқилган;

тукли чигитларни бир меъёрдa дорилашни таъминловчи, чигит оқимиға ишчи суспензияни бир хил босимда узатувчи қурилма яратилган;

икки винтли транспортерда тукли чигит тўпламини силжитувчи умумий кучни аниқлаш ифодаси ҳамда тукли уруғлик чигитни саралашда чигитни зоналар бўйича ҳаракат қонуниятлари йўналтиргич параметрларига боғлиқ равишда ишлаб чиқилган;

чигит дозатори камерасида чигит ҳаракатиға таъсир кўрсатувчи кучлар катталиги, рационал иш унумини таъминловчи чигит тароғидан юлдузча тишларининг чиқиш баландлиги аниқланган;

тукли чигитни қабул қилиш-узатиш қурилмаси, такомиллаштирилган ЧСА агрегати ва дорилагичнинг асосий конструктив-эксплуатацион параметрлари ишлаб чиқилган.

Тадқиқотнинг амалий натижаси қуйидагилардан иборат:

ишлаб чиқилган тукли чигитни қабул қилиш-узатиш УПС русумли қурилмаси, такомиллаштирилган тукли чигитни саралаш агрегати ва дори суспензиясини чигит дозатор иш унумдорлигига мослаштирувчи қурилмали дорилаш машина конструкцияларини қўллаган ҳолда самарали компановкадаги тукли уруғлик чигитни тайёрлаш тизими тавсия қилинган;

юқори самарали саралагич, чигитни қабул қилиш узатиш қурилмаси ва дорилагич ишчи органларининг оптимал параметрлари ва иш режимлари асосланган, бу юқори тозалаш эффекти, чигитларнинг механик шикастланишини камайиши, юқори иш унумдорликда ресурсларни сезиларли даражада тежалиши таъминлаган.

Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги назарий ва амалий тадқиқотларнинг ўзаро мослиги, ҳисоблашларда стандарт усуллардан ва воситалардан фойдаланилганлиги ҳамда тавсия этилган тукли уруғлик чигитни қабул қилиш-узатиш қурилмаси, такомиллаштирилган чигит саралаш агрегати ва дорилаш машинасини ишлаб чиқаришга жорий этилганда ижобий натижалар олинганлиги билан тасдиқланган.

Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти. Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти чигитни қабул қилиш-узатиш қурилмаси яратилганлиги, тукли уруғлик чигитни саралашда чигитни зоналар бўйича

ҳаракат қонуниятлари йўналтиргич параметрларига боғлиқ равишда ишлаб чиқилганлиги, чигитни саралаш ва уни дорилаш технологик кўрсаткичларини ҳисоблашнинг назарий боғланишлари олинганлиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти саралаш агрегатларининг такомиллаштирилиши асосида юқори иш унумдорлигида ишлашнинг таъминланганлиги ва дори суспензиясининг чигит дозатори иш унумдорлигига мослаштирувчи, тез аралаштирувчи қурилмали дорилаш машинасини яратилганлиги, яратилган ускуна ва машиналар асосида уруғлик чигит технологик жойлашуви кетма-кетлиги ишлаб чиқилганлиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши. Уруғлик чигит тайёрлаш технологиясини ишлаб чиқиш бўйича олинган илмий натижалар асосида:

ишлаб чиқилган УПС русумли тукли чигитни қабул қилиш-узатиш қурилмаси Сирдарё вилоятининг “Бахт пахта тозалаш корхонаси” АЖ да ишлаб чиқаришга жорий жорий этилган (“Ўзпахтасаноат” АЖнинг 05.05.2020 йилдаги №03-16/1231 маълумотномаси). Натижада уруғлик материалларини қабул қилиш босқичида йўқотишларни 0,05% га, электр энергия сарфи 66% га камайишига ва тукли чигитни узатиш текислиги юқорилигидан чигит саралаш агрегатини тозалаш самарадорлиги 5-6 % га ошишига эришилган;

такомиллаштирилган ЧСА русумли пневматик саралагичи Сирдарё вилоятининг “Бахт пахта тозалаш корхонаси” АЖ да жорий этилган (“Ўзпахтасаноат” АЖнинг 05.05.2020 йилдаги №03-16/1231 маълумотномаси). Натижада чигитни униб чиқиш қуввати 5 % га, унумчанлиги эса 2 % га ошган, гектарига чигит сарфи 12,9 кг га камайишига эришилган;

такомиллаштирилган ЧСА русумли пневматик саралагичлари ва УПС русумли тукли чигитни қабул қилиш узатиш қурилмаси Қашқадарё вилоятининг “Косон пахта тозалаш корхонаси” АЖ да жорий этилган (“Ўзпахтасаноат” АЖнинг 05.05.2020 йилдаги №03-16/1231 маълумотномаси). Натижада, жорий этилган УПС ва ЧСА русумли агрегатларнинг биргаликда ишлашидан саралагичнинг тозалаш самараси 11,2 % га, 1000 дона чигит массасини 3,0-3,6 граммга ошишига, уруғлик чигит чиқиш фракцияси 95,0 % га етиши ва 1000 дона чигит массаси 3,6 граммга ошишига эришилган;

тавсия этилган дорилаш машинаси Хоразм вилояти “Қўшқўпир пахта тозалаш” АЖ да ишлаб чиқаришга жорий этилган (“Ўзпахтасаноат” АЖнинг 05.05.2020 йилдаги №03-16/1231 маълумотномаси). Натижада дори суспензия сарфи 2,5 литрга камайиришга, дорилаш тўлиқлигини 91% дан оширишга эришилган.

Тадқиқот натижаларининг апробацияси. Тадқиқот натижалари 9 та илмий-техник анжуманларда, шу жумладан, 7 та халқаро, 2 та Республика конференцияларида ва илмий семинарда муҳокама қилинган.

Тадқиқот натижаларининг чоп этилганлиги. Диссертация мавзуси бўйича жами 34 та илмий ишлар чоп этилган, шулардан, Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссиясининг диссертациялар асосий илмий натижаларини чоп этиш тавсия этилган илмий нашрларда 17 та, шундан хорижий журналларда 8 та мақола нашр этилган ва Ўзбекистон Республикаси Интеллектуал мулк агентлиги томонидан 5 та фойдали моделга ва 1 та ихтирога патентлари олинган ва 1 та монография чоп этилган.

Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми. Диссертация таркиби кириш, олтита боб, хулоса, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ва иловалардан иборат. Диссертациянинг ҳажми 200 бетни ташкил этган.

ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

Кириш қисмида диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурати асосланган, мақсади ва вазифалари, шунингдек, тадқиқот объекти ва предмети шакллантирилган, тадқиқотнинг республика фан ва технологияларни ривожлантиришнинг муҳим йўналишларига мослиги, тадқиқотнинг илмий янгилиги ва амалий натижалар баён этилган, олинган натижаларнинг ишончлилиги асосланган, тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти ёритилган ҳамда амалиётга жорий қилиш, нашр этилган ишлар, диссертация тузилиши ва ҳажми бўйича маълумотлар келтирилган.

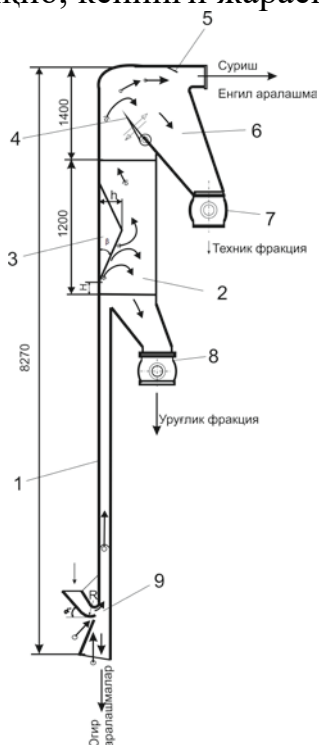
Диссертациянинг **“Танлаб олинган тадқиқотлар йўналишларини асослаш”** деб номланган биринчи боби адабиёт манбаларининг ва уруғлик чигит тайёрлаш технологияси ва ускуналарининг ҳозирги ҳолатининг таҳлиliga бағишланган. Ушбу бобда, уруғларни экиш олдида ишлов бериш, шу жумладан уруғларни саралашнинг аҳамияти ва ускуналари, уруғларни дорилаш усуллари ва уни амалга ошириш учун техник воситалар таҳлил қилинган.

Таҳлиллар натижасида амалдаги ЧСА агрегатида иш давомида қуйидаги камчиликлар аниқланди: агрегатни юқори иш унумдорлигида уруғлик чигит фракциясига ажралиш миқдори 78,2% гача камайиб кетиши, унинг технологик жараёни мукамал эмаслиги сабабли, уруғлик фракция техник фракцияга ва аксинча уруғликка техникларни аралашиб кетиши содир бўлаётганлиги аниқланди.

Бундан ташқари агрегатнинг чигит қабул қилиш бўғизига чигитни қўлда белкурак ёрдамида узатилиши сабабли, тўп-тўп бўлиб тушадиган чигитларни учишга қаршилиги юқори бўлиши натижасида кўп марталаб тиқилишлар бўлиши кузатилди ва камчиликларини тузатиш мақсадида мавжуд ЧСА чигит саралаш агрегатининг такомиллаштирилган варианты схемаси таклиф этилди 1-расм.

Ҳаво орқали тукли чигитларни чигит қабул қилиш тарнови 9 дан узатилаётган тукли чигитларни чигит сўриш қузури 1 дан чигит саралаш камераси 2 га узатилади, у ерда чигит фракцияларга ажралишини яхшилаш мақсадида камерага чигит йўналтиргиси 3 ўрнатилган бўлиб, чигит

йўналтиргич 3 бўйлаб учаётган тукли чигитларнинг йўналишини ўзгаришидан массаси оғир чигитлар пастга вакуум-клапан 8 орқали уруғлик фракция фракция чиқиб, кейинги жараёнга узатилади. Енгил чигитлар юқорига учиб, техник чигит фракция йиғиш камераси 6 га йиғилиб, вакуум-клапан 7 орқали ташқарига чиқарилади. Чигитлардан ажралаётган енгил момиклар қувур 5 томондан циклонга йўналади.



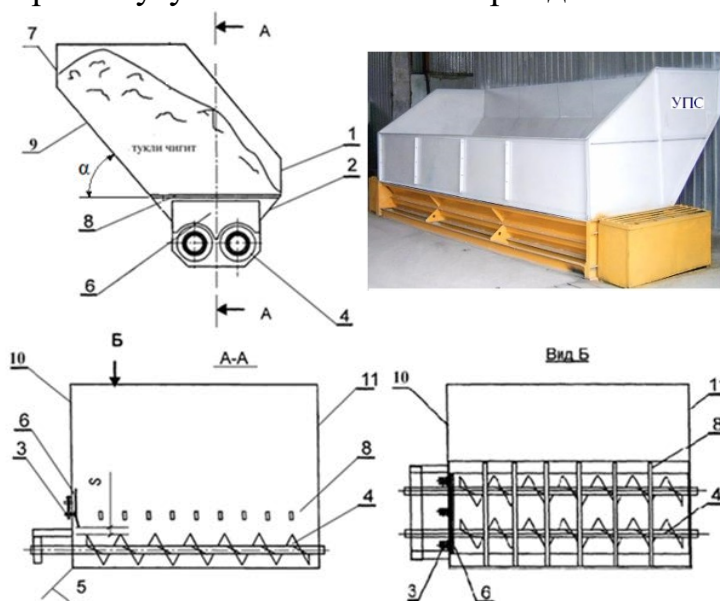
1-расм. Такимлаштирилган чигит саралаш агрегатининг схемаси

техник чигит фракция йиғиш камераси 6 га йиғилиб, вакуум-клапан 7 орқали ташқарига чиқарилади. Чигитлардан ажралаётган енгил момиклар қувур 5 томондан циклонга йўналади.

Чигит саралаш агрегатига тукли уруғлик чигитларни бир текис узатилиши саралаш сифатининг ошишига олиб келиши кўпгина тажрибаларда асосланган. Шунинг учун, тизимдаги ускуналарни узлуксиз ишлашини ва ён борти очиладиган тиркама 2ПТС-4-793 дан чигитни тўка олиш имкониятини таъминловчи чигитни қабул қилиш ва ишлаб чиқишга узатиш қурилмасининг схемасини ишлаб чиқилди (2-расм).

Қурилма унга тўкилган тукли чигитларни ишлаб чиқаришга узатиши учун винтли конвейер билан жихозланган. Винтлар айланаётганда уруғлар массасини соатига 0-6 тонна оралиғида ростланувчи иш унумдорлигида ишлаб чиқаришга йўналтиради.

Тукли чигит қабул қилиш-узатиш қурилмасининг ишчи зона узунлиги тиркамада келтирилган чигитларни бункерга тўкишда ерга тўкилмаслик учун тиркама узунлигига тенглаштирилди ва $L=4800$ мм ҳисобида қабул қилинди.



2-расм. Тукли чигит қабул қилиш-узатиш УПС русумли қурилмаси

Бир дона тиркамага 5 тонна тукли чигит кетишини ҳисобга олсак, эркин тўкилган тукли чигит сифими $280-320$ кг/м³ ни ташкил этишини билган ҳолда қурилма бункери учун сифимни 16 м³ ҳисобланди. Платформа узунлиги бўйича икки ён бортларининг горизонтал текисликка нисбатан эгилиш бурчагини тукли чигитларнинг табиий қиялик бурчагига асосан регламент бўйича туклилик даражаси

кўпи 9,0% лигини хисобга олиб ва бортга тўкилган чигит оғирлиги билан бортни пастга босиб эгилишига олиб келмаслиги учун бортнинг платформага маҳкамлаш бурчагини $\alpha=60^{\circ}$ га тенг танланди.

Платформа 2 нинг пастки қисмида иккита винтли конвейерлар (шнеклар) 4, чигит оқиш тарнови 5, платформа рамасининг чигит тушиш жойига винтли механизм 3 ли йўналтиргич-ростлагич 6 ўрнатилган бўлиб, платформа устига тўсиқ 1, бортлар 9, 7, 10, 11 тўплами йиғилади ва платформага тўкилган чигит оғирлиги билан винтли конвейерга босим кўрсатмаслиги ва ишлаётган ишчилар ҳавфсизлигини таъминлаш мақсадида винтли конвейерларнинг юқори қисмига химояловчи тўсиқли панжара 8 ўрнатилган.

УПС янги қурилма бўлгани учун, у бўйича илгари илмий тадқиқотлар ўтказилмаган, ишлатиш жараёнида тиркамадан чигитни қабул қилишда муаммолар бўлмагани ҳолда, тўкилган чигитни ишлаб чиқаришга меъёрлаб узатишда муаммолар юзага келди.

Винтли конвейерларни сонини 1 тадан 3 тагача ўрнатиб синовлар олиб борилди. Натижада конвейерлар сонини 2 тага тенг қабул қилиш мақсадга мувофиқ бўлишлиги аниқланди.

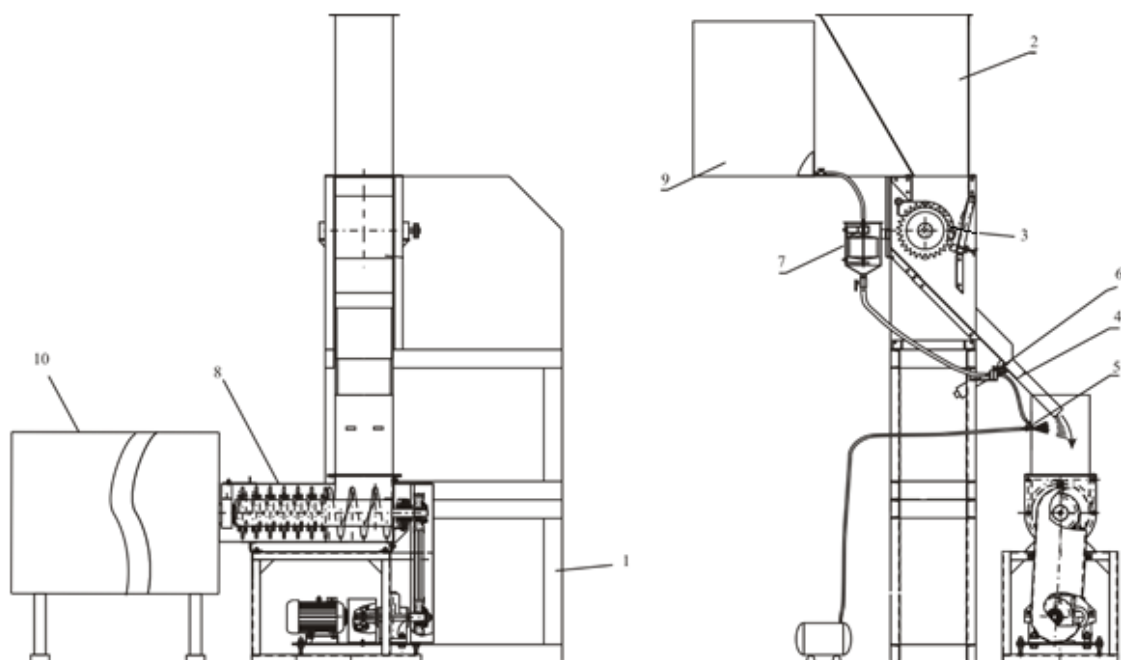
ЧСА русумли саралаш агрегатига чигитни узлуксиз белгиланган меъёрларда узатилишини таъминлаш мақсадида УПС қурилмасининг асосий параметрларини асослаш бўйича вазифалар белгилаб олинди.

Уруғлик чигитларни дорилаш учун қўлланиладиган УОСХ-6, СП-3М ва I-JS-8/L (“Юбус” Испания) дорилагичларининг тахлили уларнинг чигит дозаторлари тукли чигитни дорилаш камерасига порция-порцияга бўлиб узатиши ва дорилаш учун берилаётган суспензияни ишчилар томонидан қўлда ўрнатилиши, суспензия миқдорининг ўзгаришларига олиб келишини кўрсатди. Шунинг учун уруғлик чигитни дорилаш сифати ишчининг малакасига боғлиқ ва ҳар доим ҳам таъминланмайди. Тукли чигит дорилаш ускуналарининг камчиликларини бартараф этиш мақсадида дори суспензиясини чигит дозатор иш унумдорлигига мослаштирувчи ва тез аралаштирувчи қурилмали дорилагичи ишлаб чиқилди.

Экспериментал дорилагич намунасида дорилашнинг технологик жараёни куйидагича: дорилаш учун тайёрланган уруғлар ускунанинг юқори бункерига йўналтирилади. Бункерни уруғлар билан тўлдириши билан чигит дозатори юргизиш мосламаси ёрдамида ишга туширилади ва белгиланган иш унумдорлигидаги чигитлар тебранувчи тарновда ҳаракатланиш вақтида чигитларни массаси таъсирида автоматик жўмракни очади, белгиланган иш унумдорлигидаги чигитга зарур миқдордаги суспензияни беришни таъминлайди.

Кейин, компрессордан келадиган ҳаво ёрдамида, сепгич (форсунка) ишчи суспензияни кичик томчиларга ажратади ва тебранувчи тарновдан тушаётган чигитларга сепиб беради. Дори суспензиясини тукли чигитга форсунка орқали сепилгандан сўнг, дорини чигитнинг юзасига шимилиб кетмасидан, юза бўйлаб бир хилда тақсимланишини таъминлаш мақсадида

цилиндрик аралаштирувчи барабандан олдин тез аралаштирувчи қурилма шнекли-қозикли бўлиб, дори сепилган тукли чигитни тез аралаштириши ҳисобига сепилган дори суспензиясини чигит юзасининг барча қисмига бир текис тарқалишини таъминлагани ҳолда цилиндрик аралаштириш барабанига узатиб беради (3-расм).



1-рама; 2-бункер; 3-чигит дозатори; 4- қия чигит лотоги; 5- форсунка; 6- суспензия жўмраги; 7- стабиллаштиргич; 8- шнекли-қозикли тез аралаштиргич; 9- суспензия сарф баки; 10- цилиндрик аралаштириш барабани.

3-расм. Тукли чигит дориллагичининг умумий схемаси

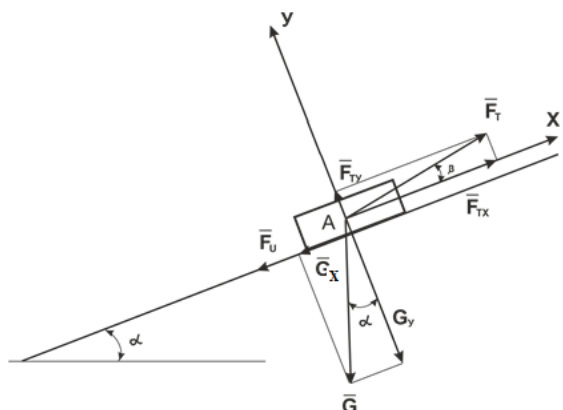
Таклиф этилаётган тукли уруғлик чигитларни дориллагич схемаси асосида унинг параметрлари ўзгартириладиган экспериментал нусхаси тайёрланди, тадқиқотнинг услубияти ишлаб чиқилди ва хулосалар қилиниб тадқиқотнинг мақсад ва вазифалари белгиланди.

Диссертациянинг **“Уруғлик чигит тайёрлаш технологик жараёнларининг назарий асослари”** деб номланган иккинчи бобида тукли уруғлик чигитларни қабул қилиш-узатиш қурилмаси, саралаш агрегати ва дориллаш ускунасининг таклиф этилган намунасини асосий параметрларини назарий асослаш натижалари келтирилган. Тукли уруғлик чигит қабул қилиш-узатиш қурилмасининг конвейер винтларини ҳаракати тахлили ўрганилган. Бунда, винт айланишида тукли чигит бўлагини ҳаракатини кўриб чиқишда, уни қия текислик бўйлаб юқорига ҳаракати қаралади.

4-расмда қия текислик бўйлаб тукли чигит ҳаракати юқорига йўналтириб ўрнатилган. Бунда тукли чигитга қуйидаги кучлар таъсир

килади: оғирлик кучи \bar{G} , силжитиш кучи \bar{F}_C , реакция \bar{F}_R ва ишқаланиш кучлари \bar{F} .

Таъкидлаш лозимки 4-расмдаги схема, яъни тукли чигитларни ҳаракати ҳар иккала винтли транспортер орқали амалга оширилади.



4-расм. Винт сирти бўйлаб тукли чигитни юқорига силжиш ҳисоб схемаси.

ва тукли чигитлар тўпламини икки винт орқали сурилганда таъсир кучлари бўйича амалларнинг ечилишидан, тукли чигитлар тўпламини горизонтал йўналишда силжитиш шарти қуйидагича бўлади:

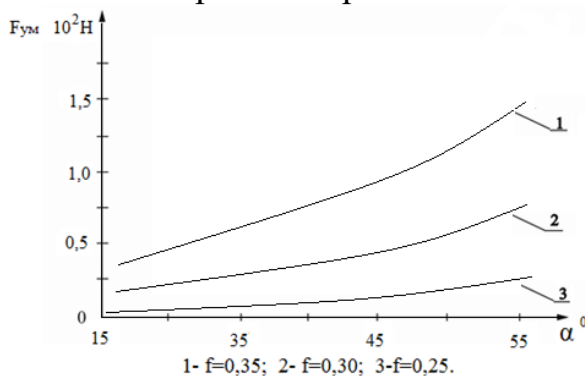
$$2G \frac{\sin(\alpha + \varphi)}{\cos(\varphi + \beta)} > F_U^I \quad (1)$$

Бунда икки винтли транспортерда тукли чигит тўпламини силжитувчи умумий кучни аниқлаш ифодаси қуйидагича бўлади:

$$F_{\text{ум}} = \frac{2(\sin\alpha + f\cos\alpha) - f(\cos\beta - f\sin\beta)}{\cos\beta - f\sin\beta} mg \quad (2)$$

Олинган (2)-ифодага асосан тукли чигитни силжитиш кучини параметрларга боғлиқлигини аниқлаш муҳим ҳисобланади. Бунда иш унуми ортиши, яъни винтли транспортердаги тукли чигитлар массаси ортиши билан тортиш кучи ҳам пропорционал ортиб боришини таъкидлаш мумкин.

5-расмда қурилманинг транспортер винтлари кўтарилиш бурчакларини тукли чигитларни силжитиш кучини ўзгаришини ифодаловчи график боғланишлари келтирилган.



5-расм. Тукли чигитларни винтли конвейерда умумий силжитиш кучини ўзгаришини винтни кўтарилиш бурчагига боғлиқлик графиклари.

Графикларнинг тахлилига кўра винт кўтарилиш бурчагини ортиши силжитиш кучини нозичли қонуниятда ортиб боришига олиб келади. Жумладан $f=0,25$ қилиб олинганда, оғиш бурчаги 22° дан 55° гача ортиб борганда тукли чигитларни силжитиш кучи $0,22 \cdot 10^2$ Н гача кўпайиб боришини кўриш мумкин. Бунда тукли чигитни винт сирти ва таглиги билан ишқаланиш кучини ўзгаришига етарли даражада таъсир кўрсатади.

Ишқаланиш коэффициентини 0,35 бўлганда тукли чигитни параллел жойлашган икки винт орқали умумий силжитиш кучи $0,48 \cdot 10^2$ Н дан $1,47 \cdot 10^2$ Н гача ночизикли қонуниятда ортиб боришига олиб келади. Шунинг учун иш унуми 4,0 т/с дан юқори бўлишини таъминлаш учун винтлар қиялик бурчаклари $\alpha=45-48^\circ$ бўлиши ва ишқаланиш коэффициентини $f \leq 0,35$ бўлиши тавсия этилади.

Саралаш ускунасидаги чигит ҳаракатини белгиланган зоналар бўйича аниқлаш учун тавсия қилинган саралагич ишчи зоналари схемаси келтирилган 6-расм. Бунда чигит ҳаракатини зоналар бўйича таҳлил қиламиз.

Чигитни вертикал Z ўқи бўйича ҳаракатини кўриб чиқамиз.

Бу ерда, h_1 -биринчи зона узунлиги, h_2 -иккинчи зонадаги йўналтиргич жойлашиш масофаси.

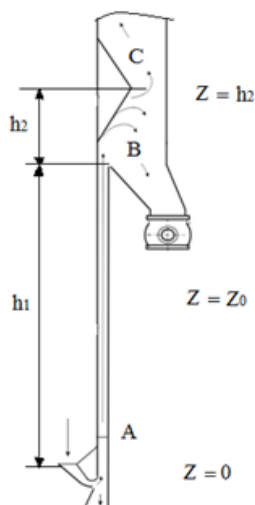
Бунда ҳаракат қонунини қуйидагини ёзишимиз мумкин:

$$\frac{G}{g} \ddot{Z} = -G + C_z K_1 (V_x - \dot{Z}_1)^2 \quad (3)$$

Бу ерда биринчи зона учун қуйидагиларни қабул қиламиз:

$$0 \leq Z_1 \leq h_1 (Z_0); \quad V_{x1} = V_1; \quad \dot{Z} = \dot{Z}_1; \quad Z = Z_1$$

Биринчи зона бошида қўшимча тешиқдан ҳаво оқими орқали чигит оқими юқорига кўтарилади. Бунда ҳаво оқимининг тезлиги чигит билан бирга қисман ўзгаради.



Шунинг учун (3) ифодада тезликнинг шу ўзгаришини K_1 коэффициентини орқали инобатга олинди.

Иккинчи зона бошида ҳаво оқими чигитлар билан қия текислик шаклидаги тўсиққа урилиб, қисман ҳаракат йўналишини ўзгартиради.

Иккинчи зонада ҳаво оқими ва чигит қия тўсиқ билан таъсирида ҳосил бўладиган тезликни йўқотилишини ифодалаш учун қўшимча K_2 коэффициентини киритамиз, у ҳолда ушбу зоналар бўйича дифференциал тенгламаларининг ечимидан ҳаво оқимидаги чигитларни биринчи ва иккинчи зоналардаги ҳаракат қонунини келтириб

6-расм. саралагич ишчи зоналари схемаси

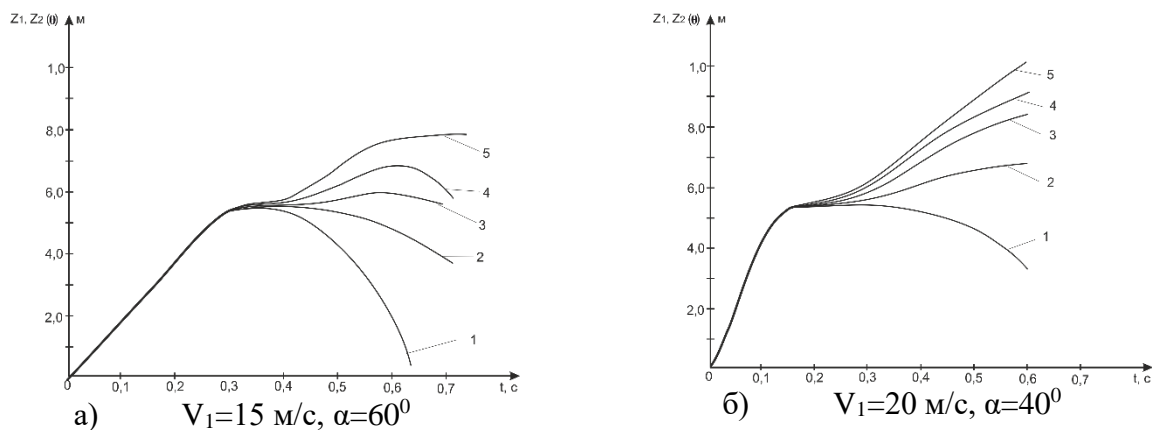
$$\theta_1 = \frac{1}{2 \vartheta^2 K_1^2} \left[(\vartheta \alpha_1 K_1 - 1) e_n \frac{q_1 e^{2\vartheta k_1 \tau} - q_2}{2} + (\vartheta \alpha_1 K_1 + 1) e_n \frac{2e^{2\vartheta k_1 \tau}}{q_1 e^{2\vartheta k_1 \tau} - q_2} \right] \quad (4)$$

$$\theta_2 = \theta_0 + (q_2 + \vartheta K_2) \tau + e_n \left| \frac{a_2 - 1}{\vartheta^2 K_2^2 (a_2 - e^{2\vartheta k_2 \tau})} \right|$$

Бу ерда, τ – ўлчовсиз вақт; K_1, K_2 – мос равишда кириш қисмидаги ва қия тўсиқ зонасидаги тезликни йўқотилиш коэффициентлари; α_1, α_2 – ҳаво оқимини биринчи ва иккинчи зоналардаги ҳаракат режимини белгиловчи коэффициентлар; ϑ -ҳавони чигит массасига мос келган нисбий қаршилиги; $e=Z_1, Z_2$ -натурал

логарифм асоси; q_1, q_2 – ҳаракат тезлиги режимини ифодаловчи ϑ га боғлиқ коэффициент.

(4)-формуланнинг сонли ечимини замонавий компьютер амалий программалар дастурлари ёрдамида амалга ошириш натижасида чигитнинг зоналар бўйича ҳаракат қонунлари ҳаво тезлигини ва йўналтиргич параметрларига боғлиқ равишда аниқланди.



1- $m=0,15$ гр, 2- $m=0,12$ гр, 3- $m=0,1$ гр, 4- $m=0,08$ гр, 5- $m=0,06$ гр.

7-расм. Пневмомеханик ускунада ҳаракат қонунини вақт бўйича ўзгаришини ҳаво тезлиги ва йўналтиргич сиртини оғиш бурчагига боғлиқлик графиклари

Графиклар таҳлиliga асосан таъкидлаш мумкинки, чигит ва чиқиндилар массалари 0,06 гр бўлган ҳолда иккинчи зонага ўтиш мумкин бўлар экан. Яъни уруғлик чигит таркибида жуда кўп техник чигитлар ва чиқиндилар аралашиб тушар экан. (7а-расм, 1,2,3,4-графиклар).

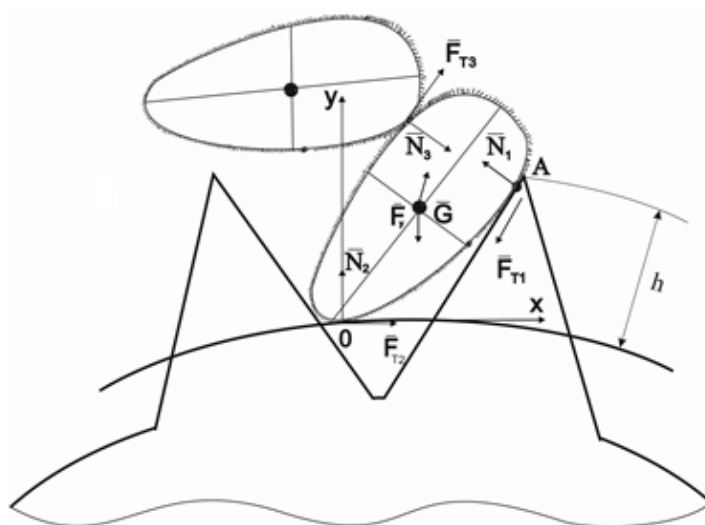
Агарда ҳаво тезлиги 20 м/с ва йўналтиргич сирти оғиш бурчаги 40° қилиб олинганда деярли 97 % уруғлик чигит, яъни массаси 0,12 Гр дан катта бўлган чигитлар тўлиқ уруғлик чигит камерасига тушади (7б-расм, 3,4,5-графиклар). Уруғлик чигитни саралаш фоизини ҳаво тезлигига боғлиқлиги кўрилганда, йўналтиргич сиртини оғиш бурчаги 40° қилиб олинганда, ҳаво тезлиги 12,0 м/с дан 22 м/с гача кўпайганда, уруғлик чигитни саралаш фоизи ночизиқли қонуниятда кўпайиб 97 % гача етади.

Демак тавсия қилинган пневматик чигит саралагич ускунасида керакли иш унумдорлигини олиш учун қуйидаги параметрлар тавсия этилади: йўналтиргич оғиш бурчаги -40° ; ҳавони тезлиги (20-22) м/с.

Тавсия этилган уруғлик чигитни дориллагич ускунасида чигитни етказиб бериш унумдорлигини колосник панжарасидан барабан тишларининг чиқадиган қийматини ўзгартириш орқали назорат қилишни таъминлайди.

Уруғларни тутиб, барабан тишлари билан олиб кетилаётганда чигитларнинг ағдалириши ҳолатини аниқлайлик. 8-расмнинг ҳисоб схемасидан кўринадики, чигитга қуйидаги кучлар таъсир қилади: \bar{G} -оғирлик кучи, \bar{N}, \bar{F}_{T_1} чигитлар ва барабан тишлари юзаси орасидаги реакция ва ишқаланиш кучи; \bar{N}_2, \bar{F}_{T_2} – чигитлар ва колосник юзаси орасидаги реакция ва ишқаланиш кучи;

$\overline{N}_3, \overline{F}_{T3}$ - чигитларни ушлаш ва етказиш зонасида сурилайётган чигитлар билан қолган чигитлар орасидаги реакция ва ишқаланиш кучи. Бундан ташқари, ушланган чигитга инерция кучи ва марказдан қочирувчи куч таъсир қилади.



8-расм. Чигит дозатори барабанининг тишлари билан чигитни ўзаро таъсирининг ҳисоб схемаси

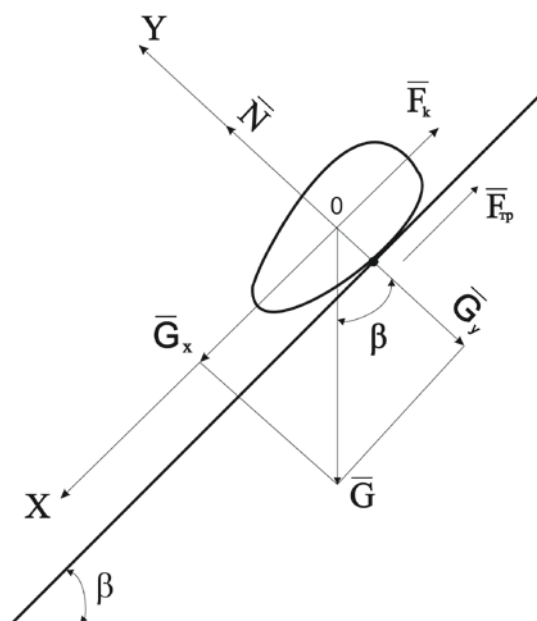
Белгиланган иш унумдорлигини таъминлаш шартларидан, барабан тишининг колосникдан чиқиши баландлигини (h) аниқлаш учун ифода олинди:

$$h \geq \left[\frac{h_2}{f} + \frac{N_3}{fN_2} (f_3 h'_3 - h_3) + \frac{m(\omega^2 R h_{II} + g h_G)}{fN_2} \right] \quad (5)$$

бу ерда, m - чигит массаси; ω - тишли барабанининг бурчак тезлиги, R - барабанининг айланиш ўқига нисбатан чигит массаси марказининг жойлашиши радиуси, $h_G, h_1, h_2, h_3, h'_1, h'_2$ - барабан тиш юзаси билан кесишган A нуқтасига нисбатан тегишли кучларнинг елкалари.

(5) формулага мувофиқ, чигит етказиб беришнинг бир қатламли оқимида барабан тишларининг колосникдан чиқадиган баландлиги $(7,0 \div 7,5) \times 10^{-3}$ м, чигитларни икки қатламли таъминотида тишларнинг колосникдан чиқадиган баландлиги $(11,0 \div 13,0) \times 10^{-3}$ м, ни ташкил қилади. Дорилаш ускунасининг $(4,0 \div 4,5)$ т/с иш унумдорлигида ишлашни ҳисобга олган ҳолда, h нинг тавсия этилган қийматлари $(7,0 \div 10,0) \times 10^{-3}$ м га тенг танланиши мумкин.

Тавсия этилган чигитларни дорилаш ускунасида чигитларни ишчи суспензияни сепиш зонасига бир текисда узатиб берилиши жуда муҳим. Шу сабабли, чигитнинг қия тарнов бўйлаб ҳаракатланишини ўрганиш мақсадга мувофиқдир. 9-расмда дорилаш ускунаси қия тарновининг ҳисоб схемаси келтирилган.



9-расм. Қия тарнов бўйлаб чигитнинг харакатланишини ўрганиш ҳисоб схемаси

Уруғлик чигитнинг дастлабки тезлигини ҳисобга олган ҳолда қия тарновнинг охирида уруғлик чигитнинг тезлигини аниқлаш учун ифода олинди:

$$\dot{x} = \sqrt{2xg(\sin\beta - f\cos\beta)} \quad (6)$$

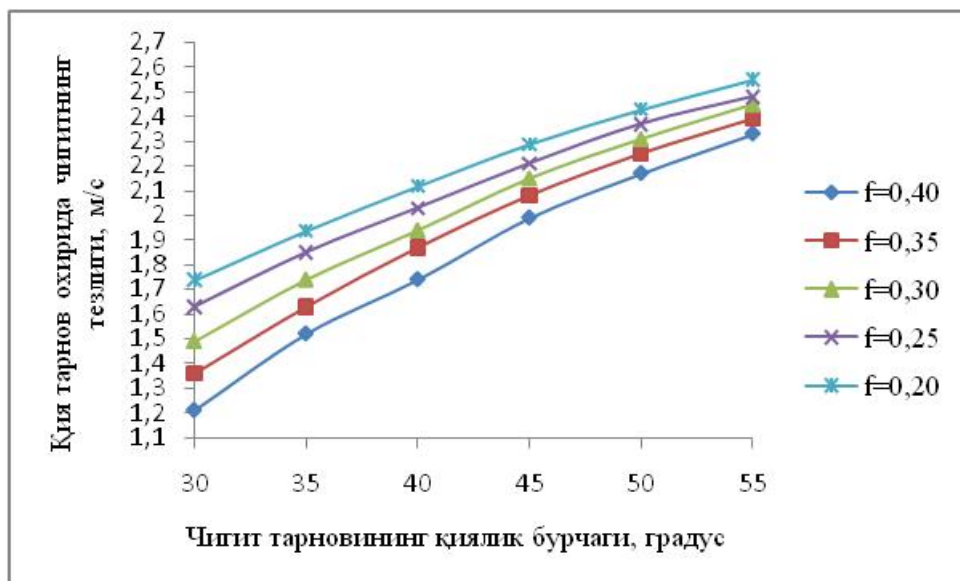
бу ерда β - тарновнинг эгилиш бурчаги, f - қия тарнов юзасида чигитнинг ишқаланиш коэффициентини, x -чигитнинг дастлабки координатаси.

(6) ифодани ўлчамларнинг қуйидаги: $x = (0,40 \div 0,52)$ м; $\beta = 30^{\circ} \div 55^{\circ}$; $g = 9,81$ м/с², $f = 0,2 \div 0,4$ қийматларида ҳисоблаймиз.

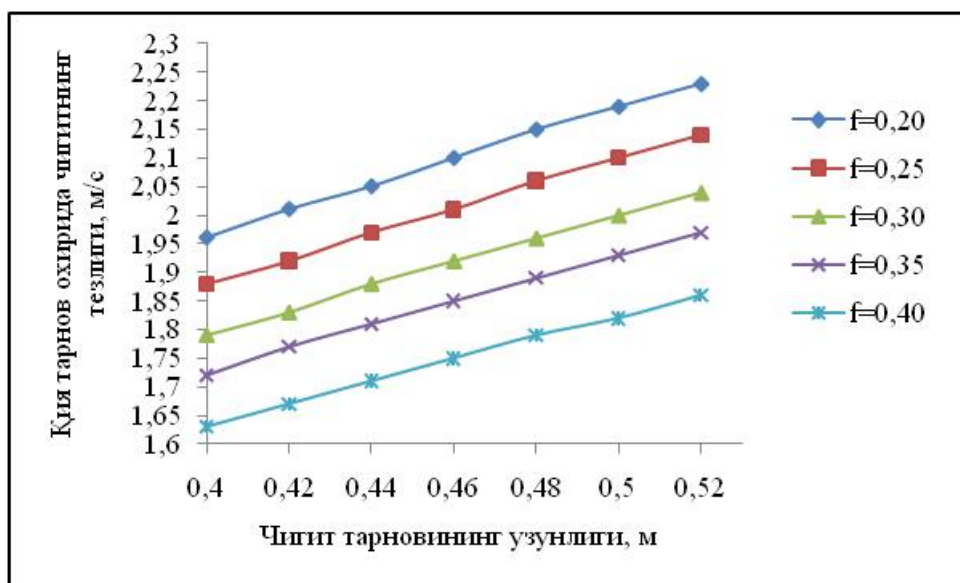
10-расмда қия тарновдаги чигит тезлигининг ўзгариш боғлиқлик графиги кўрсатилган.

10-расм (а) графикдан кўринадики, тарновнинг қиялик бурчагини катталашини чигитнинг тарнов охиридаги тезлигини нозикли қонуният билан кўпайишига олиб келади. Демак, $f = 0,4$ га тенг қийматда β бурчакнинг 30° дан 55° гача катталашини чигит тезлигини 1,21 м/с дан 2,33 м/с гача, $f = 0,2$ га тенг қийматда эса тезлик V_c ни 1,74 м/с дан 2,55 м/с гача кўпайишига олиб келади. Шу сабабдан дори суспензиясини сепиш жойига узатиладиган чигит миқдорини кўпайтириш учун тарновнинг қиялик бурчагини ёки чигит билан тарнов юзаси орасидаги ишқаланиш коэффициентини камайтириш керак бўлади. Пахта чигитини дорилаш бўйича унумдорлигини (4,0÷4,5) т/с бўлишини таъминлаш учун, бурчак $\beta = 40^{\circ} \div 45^{\circ}$, $f = 0,30$ га тенг бўлиши тавсия этилади. 10-расм (б) графикдан кўринадики, ишқаланиш коэффициентини $f = 0,4$ га тенг қийматда тарнов узунлигини 0,4 м дан 0,52 м гача ошиши чигит тезлигини тарнов охирида 2,33 м/с гача, ишқаланиш коэффициентини $f = 0,2$ га тенг қийматда эса 2,55 м/с гача кўпайишига олиб келади. Пахта чигитини дорилаш бўйича унумдорлигини (4,0÷4,5) т/с бўлишини таъминлаш учун

тишли барабанинг 60 айл/дақ. га тенг айланиш тезлигида тарновнинг узунлиги (0,48-0,52) м га тенг бўлиши тавсия этилади.



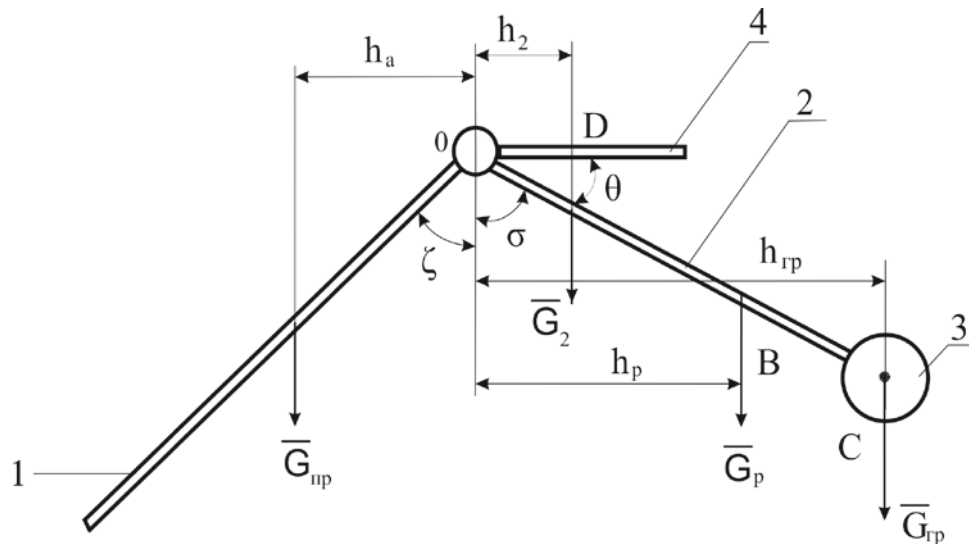
а)



б)

10-расм. Қия тарновдаги чигит тезлигининг ўзгариши боғлиқлиги графиги.

Уруғларнинг вазнига боғлиқ равишда қия тарновнинг тебранишларини ўрганиш учун тебраниш тизимининг математик модели тузилган (11-расм).



1-қия тарнов; 2- юкнинг дастаги; 3-юк (қарши юк); 4-кран дастаги
11-расм. Тебраниш тизимининг математик модели.

Иккинчи тартибли Лагранж тенгламаларидан фойдаланиб, тизимнинг тебранишларини тавсифловчи қуйидаги дифференциал тенглама олинди:

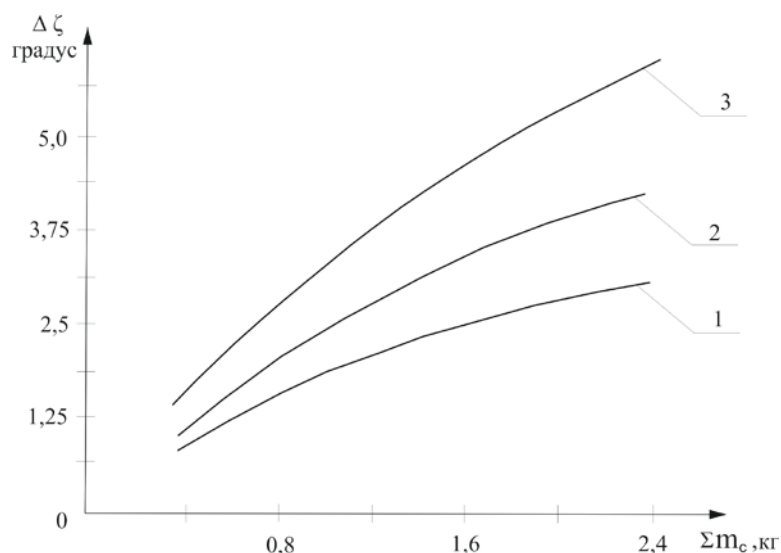
$$J_n \ddot{\zeta}_l = \frac{1}{2} g l_l \zeta_l (m_l + n m_c) + (0,05 \div 0,075) n m_c g l_l \zeta_l \sin \omega t - \frac{g}{2} (l_p m_p + l_{gp} m_{gp}) (\sin \sigma + \zeta \cos \sigma) - \frac{1}{2} l_2 m_2 [\sin(\sigma + \theta) + \zeta \cos(\sigma + \theta)] - M_K \quad (7)$$

бу ерда l_p - қарши юк дастагининг узунлиги; m_p - қарши юк дастагининг массаси; m_{gp} - юкнинг массаси; l_{gp} - дастагда юкни ўрнатиш қисми елкаси узунлиги; σ - қарши юк дастагининг эгилиш бурчаги; l_2 - дастагнинг кронштейн билан узунлиги; m_2 - дастагнинг кронштейн билан массаси; θ - дастагнинг кронштейн билан эгилиш бурчаги; M_K - жўмакнинг тўскичи томонидан дастагнинг бармоқларига тушадиган қаршилик; l_l - қия тарнов узунлиги; ζ - қия тарновнинг бурилиш бурчаги; m_c - чигит массаси; n - бир вақтнинг ўзида тарновда жойлашган чигитнинг сони; m_l - қия тарнов массаси; γ - бир вақтнинг ўзида тебранувчи тарновда жойлашган чигитлар сонининг ўзгариш частотаси.

12-расмда қия тарновда жойлашадиган чигитларнинг жами массасига қия тарновнинг тебранишлари ўзгаришининг боғлиқлик графиги кўрсатилган.

Олинган боғлиқлик графигининг таҳлили шуни кўрсатадики, $\sum m_c$ нинг кўпайиши билан қия тарновнинг тебраниш амплитудаси чизиқли бўлмаган боғлиқлик билан ортади.

Тарновнинг тебраниш бурчаги $2,0^0$ дан кам бўлган ҳолатда чигитларнинг тарнов бўйлаб самарали ҳаракатланишига имкон яратилади. Шунинг учун тавсия этилган қийматлар: иш унумдорлигининг $n_p = (4,0 \div 4,5)$ т/с га тенг бўлган қийматида $m_{gp} = (1,0 \div 1,3)$ кг; $\sum m_c = (1,1 \div 1,5)$ кг га тенг.



1- $m_{гр}=1,6$ кг; 2- $m_{гр}=1,3$ кг; 3- $m_{гр}=1,0$ кг.

12-расм. Тарновдаги бир вақтнинг ўзида жойлашадиган чигит массасининг ўзгаришига боғлиқ равишда қия тарновнинг бурчак тебранишларининг ўзгаришига боғлиқлиги.

Диссертациянинг “Пахта уруғлик чигитини қабул қилиб саралаш жараёнига меъёрда узатиш қурилмасини ишлаб чиқиш бўйича амалий изланишлар” деб номланган учинчи бобида тукли уруғлик чигит қабул қилиш-узатиш қурилмасининг схемаларини ишлаб чиқиш, қурилмадаги тукли чигит миқдорини чигитни винтли конвейерда текис сурилиши ва чигитнинг механик шикастланишига таъсирлари, тукли чигитни меъёрда узатиш жараёнлари ўрганиш натижалари ва оптимал параметрларини математик режалаш усули асосида тўлиқ факторли тажрибалар келтирилган.

Тукли чигитларнинг илашувини бартараф этиш учун қурилмада иккита винтли конвейерларни бир горизонтал текисликда жойлаштириб ўтказилган тажрибалар натижасида тукли чигитларнинг чиқиш жойига текис сурилишини таъминлашига эришилган.

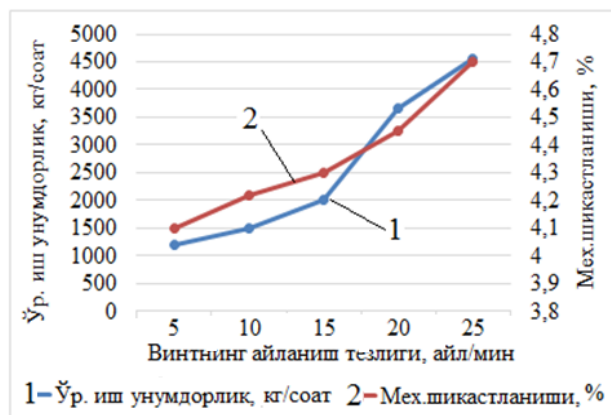
Тажрибалар асосида қурилма иш унумдорлигини ростловчи йўналтиргич-ростлагич механизми билан винтли конвейер оралиқ масофаси "S" нинг ўзгариши, винтли конвейернинг айланиш тезлиги n нинг ўзгаришидан қурилманинг иш унумдорлигига ва чигит механик шикастланишига таъсири ўрганилди 13-16-расмлар.

Тажрибаларда Бух-6 селекцион навли, туклилиги 8,9% ли, механик шикастланганлиги 4,1% ли тукли чигитлардан фойдаланилди.

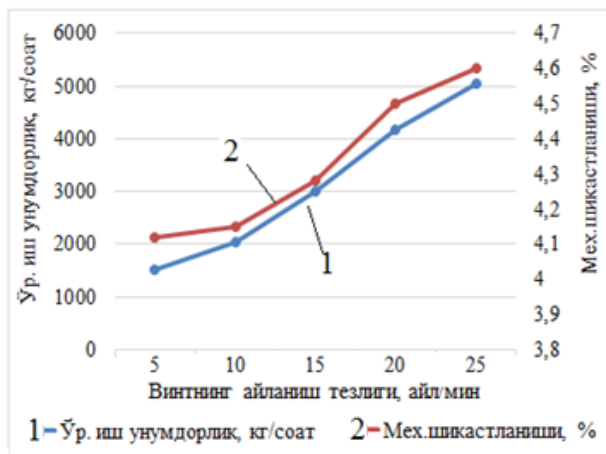
Йўналтиргич-ростлагич ва винт оралиқ масофаси "S" ни винтли механизм орқали ростланди, винтли конвейернинг айланиш тезлигини частота ўзгартириш қурилмаси ёрдамида ўзгартирилди.



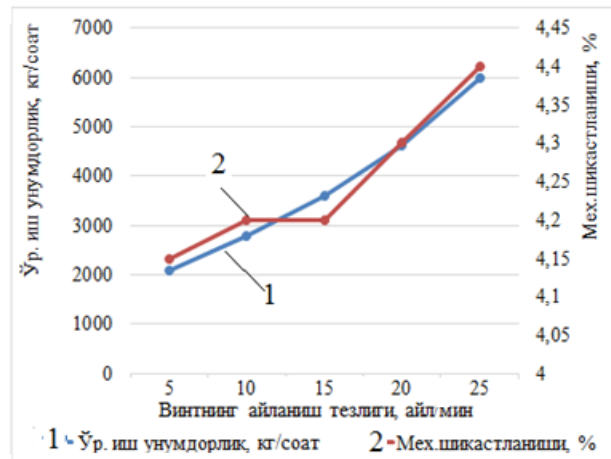
13-расм. Йўналтиргич-ростлагич ва винт оралик масофаси S=10 мм га тенг бўлганда



14-расм. Йўналтиргич-ростлагич ва винт оралик масофаси S=30 мм га тенг бўлганда



15-расм. Йўналтиргич-ростлагич ва винт оралик масофаси S=50 мм га тенг бўлганда.



16-расм. Йўналтиргич-ростлагич ва винт оралик масофаси S=70 мм га тенг бўлганда.

13-16-расмлардаги графиклардан йўналтиргич-ростлагич ва винт оралик масофаси S=10; 30; 50; 70 мм да ўрганилган ҳар бир тажрибасида, винтли конвейернинг айланиш тезлигини оширидан қурилманинг иш унумдорлигини ва чигит механик шикастланишини ошириш кўринмоқда.

Оралик масофа "S" нинг 10-30 мм ҳолатларида иш унумдорликни ошириш мақсадида винтли конвейер айланиш тезлигини оширилиши чигит чиқиш жойида чигитларнинг ортиқча тўпланиши ҳисобидан механик шикастланишини 4,1% дан 4,8% гача оширишга олиб келди. Оралик масофа "S" ни 50-70 мм гача ўрнатилиши чигитларнинг механик шикастланишини 4,1% дан 4,6% гача кўпайишига олиб келди, лекин дастлабки чигитнинг механик шикастланишига нисбатан кўпи билан 0,5% гача ошириш мавжуд талаблар даражасида бўлишини кўрсатди.

Қурилманинг асосий параметрларини математик режалаш усули орқали тўлиқ омилли тажрибалар асосида аниқланди.

Бунда бир хил миқдорда такрорланган тажрибалар билан дисперсиянинг бир хиллиги гипотезаси Кохрен мезони ёрдамида, регрессия коэффицентларининг аҳамияти эса – Стьюдент мезони билан 95% ишонч даражаси талаби бўйича бажарилди.

Жараён моделининг етарлилиги (адекватлиги), яъни оптималлаш параметрини тавсифлаш учун регрессия тенгламасининг адекватлигини Фишера-F мезони томонидан текширилди.

Технология босқичига чигитни узатиш сифатини баҳолашнинг критерия чегараси сифатида қурилмада чигитнинг механик шикастланишини ошиши Y_1 ва иш унумдорлиги Y_2 олинди. Белгиланган критерияларга таъсир этувчи асосий факторлар: винтли конвейер қадами h , винтли конвейернинг айланиш тезлиги V , йўналтиргич-ростлагич ва винт оралиқ масофаси S қабул қилинди.

Тажриба натижаларини, компьютер амалий программаларидан фойдаланилган ҳолда, дастлабки ишлаш натижасида чигитни узатиш жараёнини фишер критерияси бўйича барча чиқиш параметрларини етарли даражада тавсифловчи қуйидаги регрессия тенгламалари олинди:

-чигитнинг механик шикастланишини ошиши,

$$Y_1 = 0.244 + 0.061 X_2 - 0.063 X_3 + 0.070 X_1 X_1 - 0.039 X_1 X_2 - 0.036 X_1 X_3 + 0.073 X_2 X_2 + 0.065 X_3 X_3 \quad (8)$$

-қурилманинг иш унумдорлиги,

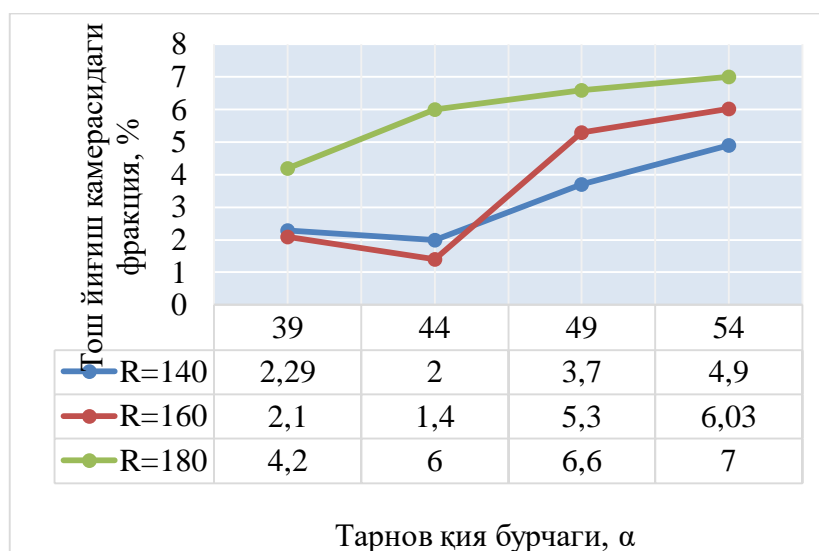
$$Y_2 = 4136.666 + 255.833 X_1 + 975.500 X_2 + 538.500 X_3 - 528.166 X_1 X_1 + 39.583 X_1 X_2 + 121.250 X_2 X_3. \quad (9)$$

Оптималлаштириш масаласи тасодифий қидирув усули ёрдамида ечилди ва қуйидаги рационал ечимлар олинди: бунда, винтли конвейер қадами 165 мм, винтли конвейернинг айланиш тезлиги 20 айл/дақ, йўналтиргич-ростлагич ва винт оралиқ масофаси 50 мм да қурилма 4000 кг/соат иш унумдорлигида текис ва меъёрда чигит узатишни таъминлади.

Диссертациянинг **“Пахта уруғлик чигитини саралаш жараёнини такомиллаштириш бўйича тажриба ишларининг натижалари”** номли тўртинчи бобида тукли уруғлик чигит саралаш агрегати ЧСАнинг такомиллаштирилган параметрларини аниқлаш услублари ишлаб чиқилди.

Агрегатнинг чигит қабул қилиш қисмини ва саралаш камерасининг параметрларини асослаш бўйича тажрибалар ўтказилди.

Чигит қабул қилиш қисми тарновининг қиялик бурчаги α шундай бўлиши керакки ундан тушаётган тукли чигит тезлик олиши ва тарнов пастки қисмининг эгилиш радиуси R ёрдамида йўналишини юқорига қараб ўзгартириши керак.



17-расм. Чигит узатиш тарнови пастки эгилиш радиуси R ни ва тарновнинг қиялик бурчаги α нинг чигитларни юқорига йўналтиришига таъсири

Тажриба натижалари тарнов таг қисмининг эгилиш радиуси $R=160$ мм га тенг бўлганида тарновнинг қиялик бурчагининг $\alpha=44^\circ$ қийматида тош йиғиш камерасига фақат тош тушиб, чигитнинг тушиши кузатилмади.

Шунинг учун ишлаб чиқариш шароитида чигит саралаш агрегатининг параметрларини аниқлаш бўйича тажриба ишларини давом эттириш учун тажрибаларда тарнов таг қисми эгилиш радиусини $R=160$ мм га, тарновнинг горизонтал текисликка нисбатан қиялик бурчагини эса $\alpha=44^\circ$ га тенг қабул қилинди.

Такомиллаштирилган чигит саралаш агрегатининг саралаш камераси параметрларини аниқлаш учун математик режалаштириш усули орқали тўлиқ омилли тажрибалар ўтказилди.

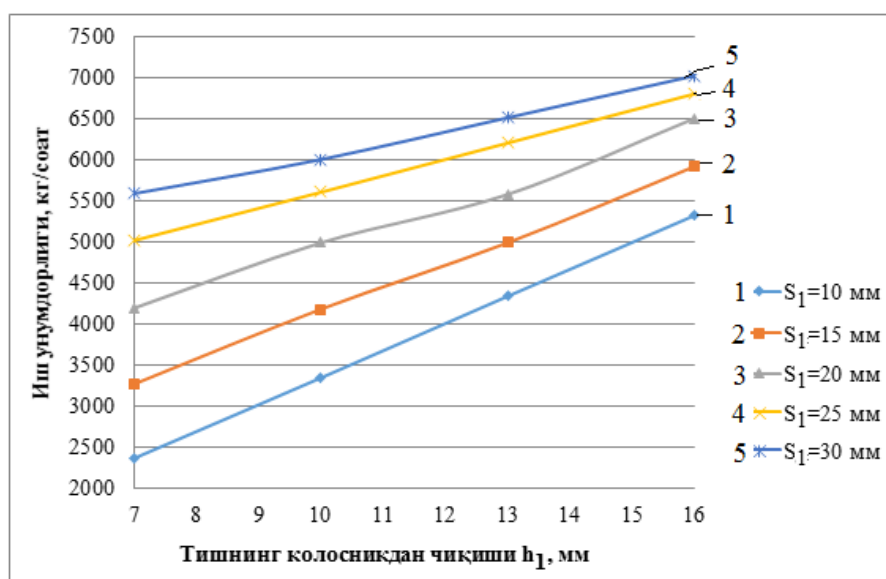
Ҳосил бўлган оптимизация масаласи тасодифий қидирув усули ва замонавий компьютер амалий программалар дастурлари ёрдамида ечилди ва чигит йўналтиргичнинг камера деворига нисбатан бурчаги $\beta=40^\circ$, чигит йўналтиргични саралаш камерасига ўрнатиш баландлиги $H=100$ мм, чигит йўналтиргич учидан деворгача масофа $h=180$ мм олинди.

Диссертациянинг “Тукли уруғлик чигит дорилашда дори суюқлигининг меъёрий сарфини чигит дозатори унумдорлигига мослаштирувчи ва тез аралаштирувчи элементларга эга бўлган дорилаш машинасини ишлаб чиқиш” номли бешинчи бобида ишлаб чиқилган тукли чигит дориллагичи дозаторнинг асосий параметрларига боғлиқ ҳолда иш унумдорлигини аниқлаш, сарф идишидаги ишчи суспензияни гидравлик босимидан қатъи назар, сепгич (форсунка) га керакли миқдордаги ишчи суспензияни етказиб беришни таъминлайдиган суспензия стабилизаторини ўрганиш, уруғларнинг тебранувчи тарновнинг эгилиш бурчагига боғлиқ ҳолда, суспензиянинг оқим тезлигини ўрганиш, чигитларни дорилашни бир текислигини ўрганиш, чигитни шнекли-қозикли тез

аралаштиргич параметрлари асослаш, чигитнинг дорилаш тўлиқлиги ва иш унумдорликларини аниқлаш тажрибалари келтирилган.

Уруғлик чигит дозаторининг параметрларини аниқлаш бўйича экспериментал тадқиқотлар натижалари берилган. 18-расмда арра тишларининг колосникдан чиқиш баландлигини дозаторнинг иш унумдорлигига таъсири кўрсатилган.

Аррали тишларнинг колосникдан чиқиш баландлиги 7-10 мм га тенг бўлгани ҳолда, аррали цилиндрнинг арра тишларидан ростланувчи деворига масофа $S_1=20$ мм га тенг бўлса дозаторнинг иш унумдорлиги камида 4000 кг/соат га тенг бўлишига эришилади.



18-расм. Аррали тишларнинг колосникдан чиқиш баландлигини дозаторнинг иш унумдорлигига таъсир графиги.

Бу ҳолатда, тукли чигит дорилаш камерасига бир текисда етказиб берилиши таъминланади.

Дори суюқлигининг меъёрий сарфини чигит дозатори унумдорлигига мослаштирувчи қурилманинг асосий параметрларини тўлиқ омилли тажрибалар асосида аниқланди. Натижада, технологик жараённинг қуйидаги мақбул параметрлари олинди:

Тебранувчи тарнов ўқидан автоматик жўмраккача бўлган масофа 44 мм, тебранувчи тарновнинг горизонтал текисликка эгилиш бурчаги 36° ва дорилагичнинг иш унумдорлиги 4000 кг/соат.

Тукли уруғлик чигитларни дори суспензияси билан қозиқли-шнекли тез аралаштиргичнинг асосий параметрларини кўп омилли тажрибалар асосида аниқланди.

Натижада барабаннинг айланиш тезлиги $V=200$ айл/дақ., барабан узунлиги $L=580$ мм, планкаларни қориштириш барабани ўқига нисбатан бурилиш бурчаги $\alpha=45^\circ$ ва планкалар ўрнатиш қувурининг диаметри $d=125$ мм ни ташкил этди.

Диссертациянинг “Уруғлик чигит тайёрлашнинг замонавий технологик тизими учун тавсия этилган ускуналарнинг ишлаб чиқаришдаги синов натижалари ва иқтисодий самараси” номли олтинчи бобида тавсия этилган тукли чигитни қабул қилиш-узатиш УПС қурилмасининг, такомиллаштирилган тукли чигит саралаш агрегати ЧСАнинг ва тукли уруғлик чигит дорилаш ускунасининг ишлаб чиқариш синовлари ҳамда иқтисодий самарадорлик натижалари келтирилган.

Сирдарё вилояти “Бахт пахта тозалаш” корхонаси қошидаги комбинациялашган (тукли ва туксизлантирилган) уруғлик чигит тайёрлаш цехи тизимига тукли чигитни қабул қилиш-узатиш УПС қурилмасини ўрнатилиб ўтказилган ишлаб чиқариш синовлари натижасида ҳақиқий иш унумдорлиги 2020-5980 кг/соатни, чигитнинг механик шикастланишининг ошиши 0,2-0,5% ни ташкил этиб, қурилмаларга белгиланган талаб даражасидан ошмади. Бунда бир дона УПС қурилмасини жорий этилишидан эришиладиган йиллик иқтисодий самара 66913,0 минг сўмни ташкил этди.

Такомиллаштирилган ЧСА агрегатининг амалда ишлаётган агрегат билан солиштирув синовлари ўтказилди. Синовлар Бахт пахта тозалаш корхонасига қарашли тукли ва туксизлантирилган уруғлик чигит тайёрлаш цехидаги тукли чигит саралаш агрегат ЧСА ни асосланган параметрлар бўйича такомиллаштирилди.

Тажрибалар иккала машинада ҳам бир хил иш унумдорлигида (1200; 1800; 2400; 3100 кг/соат), С-6524 селекция навли, R-2 авлодли уруғлик чигитларда навбат билан иккала агрегатларда уч мартадан такрорланиши билан тажрибалар ўтказилди.

Тажриба натижалари шуни кўрсатдики, амалда ишлаётган ЧСА агрегати билан такомиллаштирилган ЧСА агрегатлари паст иш унумдорликда 1200-1800 кг/соат ишлаганида уларнинг кўрсаткичлари деярли бир-биридан фарқ қилмади. Лекин, иш унумдорлигини 2400-3100 кг/соатгача оширилганида такомиллаштирилган ЧСА агрегатининг амалдаги ЧСА агрегатига нисбатан устунлигини кўрсатди, бунда 1000 дона чигит массаси дастлабки чигитга нисбатан 3,6-3,0 граммгача ошди, ифлослиги 0,2 % ни ташкил этди, уруғлик фракция чиқиши эса 95,2-94,7% ни ташкил этиб талаб даражасидаги чигит олинди.

Сараланган уруғлик чигитларни лаборатория шароитида экиб ўрганилди. Натижада чигитнинг униб чиқиш қуввати амалдаги ЧСА агрегатида сараланганида 87,0% ни унувчанлиги 92,0% ни, такомиллаштирилган ЧСА агрегатидан олинган чигитнинг униб чиқиш қуввати 92,0% ни унувчанлиги 94,0% ни ташкил этиб, бунда амалдаги саралагичга нисбатан униб чиқиш қуввати 5 фоизга, унувчанлиги эса 2 фоизга ошди ва бир дона агрегатни жорий этилишидан 62230,9 минг сўмлик иқтисодий самарага эришилди.

Хоразм вилояти “Кўшкўпир” пахта тозалаш корхонаси тизимидаги уруғлик чигит тайёрлаш цехида тукли чигитни дорилаш ускунасида ишлаб чиқариш синовлари ўтказилди.

Тажриба натижасида дориланган чигитларнинг лаборатория таҳлиллари кўрсатдики, дориланган уруғлик чигитлар O'zDst 663:2017 давлат стандарти талабларининг барча кўрсаткичларига жавоб беради, бунда дорилаш тўлиқлиги 85% дан кам эмас, дорилаш бўйича иш унумдорлиги 4 т/соат, ишчи суспензия сарфи 25-30 л/т, чигит механик шикастланишининг ошиши 1,0% дан кўп эмас.

Дорилагичда тукли уруғлик чигитга дори суспензиясининг узатилиши автомат тарзда бажарилишидан, суспензия сарфининг 10% гача иқтисод қилинишидан, хизмат кўрсатувчи ишчилар сонининг ва ускуна таннархининг камайиши хисобидан йилига цех учун 35978,0 минг сўмлик иқтисодий самара олишга эришилди.

ХУЛОСА

Ўтказилган илмий тадқиқотлар натижалари бўйича қуйидаги хулосаларни қилиш мумкин:

1. Чигит саралаш агрегатини иш унумдорлиги ва маҳсулот сифат кўрсаткичларини ошириш мақсадида агрегатнинг такомиллаштирилган схемаси таклиф этилди ва ўрганилувчи ўлчамлари танлаб олинди.

2. Уруғлик чигитларни технологияга қабул қилиш-узатишни механизациялаштириш масаласи шу вақтгача хал этилмаганлиги маълум бўлди. Тукли чигитни саралаш агрегатига узлуксиз белгиланган меъёрларда узатилишини таъминлаш мақсадида механизациялаштирилган қабул қилиш-узатиш қурилмаси таклиф этилди.

3. Кузатувлар ва ўтказилган дастлабки синовлар натижасида дорилаш тўлиқлиги таъминланмаётганлиги сабаблари аниқланди. Маълум бўлдики, мавжуд тукли уруғлик чигитни дорилаш ускуналарида форсунка орқали чигит юзасига сепилаётган дори суспензияси цилиндрик аралаштириш барабанига тушиб улгурмай, фақат чигитнинг суспензия сепилган юзаларидаги тукларига шимилиб қолар экан. Бу камчиликни бартараф этиш мақсадида дори суспензиясини чигит дозаторига мослаштирувчи ва дорини тез аралаштирувчи шнекли-қозикли қурилма таклиф этилди.

4. Тукли уруғлик чигит қабул қилиш-узатиш қурилмасининг конвейер винтларини ҳаракати таҳлили асосида икки винтли транспортерда тукли чигит тўпламини силжитувчи умумий кучни аниқлаш ифодаси олинди. Боғлиқлик графиклари тузилди, графикларга асосан тукли чигитни қабул қилиш ва узатиш қурилмаси керакли иш унумдорлигини таъминлаш учун, яъни 4,0т/с дан катта бўлиши учун винт кўтарилиш бурчаги $\alpha=45-48^{\circ}$ оралиғида бўлиши аниқланди, силжитиш кучи эса $(1,2-1,35) \cdot 10^2$ Н бўлишини кўришимиз мумкин.

5. Чигитни саралаш қурилмасида зоналар бўйича ҳаракат қонуни ишлаб чиқилди. Масаланинг ечими асосида пневмомеханик чигит саралагич ускунасида керакли иш унумдорлигини олиш учун қуйидаги параметрлар тавсия этилади: йўналтиргич оғиш бурчаги -40° ; ҳавони тезлиги (20-22) м/с.

6. Назарий тадқиқотлар асосида чигит дозатори барабани тишининг колосникдан чиқадиган масофасини ҳисоблаш формуласи олинди. Дорилагичнинг соатига $4,5 \div 5,0$ тонна иш унумдорлигини таминлаш учун барабан тишининг колосникдан чиқишини $(7,0 \div 10,0) \cdot 10^{-3}$ м қийматлари бўлишини тавсия берилади.

7. Тукли уруғлик чигит қабул қилиш ва узатиш қурилмасининг оптимал параметрларини математик режалаш усули орқали аниқланди, бунда, винтли конвейер қадами 165 мм, винтли конвейернинг айланиш тезлиги 20 айл/дақ, йўналтиргич-ростлагич ва винт оралиқ масофаси 50 мм га ўрнатилганида қурилмани 4000 кг/соатгача иш унумдорлигида меъёрда ишлаши аниқланди.

8. ЧСА чигит саралаш агрегатининг асосий технологик параметрларини математик режалаштириш усули билан аниқланди ва қуйидаги натижалар олинди:

чигит йўналтиргичнинг камера деворига нисбатан бурчаги $\beta=40^{\circ}$,

чигит йўналтиргични саралаш камерасига ўрнатиш баландлиги $H=100$ мм,

чигит йўналтиргич баландлиги $h=180$ мм.

9. Дори суспензиясини чигит дозатори иш унумдорлигига мослаштирувчи қурилманиннг оптимал параметрларини математик режалаш усули орқали аниқланди, натижада тебранувчи лоток ўқидан автоматик жўмракгача бўлган масофа 44 мм, тебранувчи лотокнинг горизонтал текисликка нисбатан ўрнатилиш бурчаги 35° га иш унумдорлиги 4000 кг/соатга тенг. Бу ўлчамларда лотокдан узлуксиз тушаётган чигит миқдорига меъёр бўйича дори суспензияси узатилиши таъминланади, бунинг натижасида чигитнинг дориланиш тўлиқлиги ошади.

10. Ўтказилган ишлаб чиқариш синовлари натижасида аниқландики:

тукли уруғлик чигит қабул қилиш-узатиш қурилмаси УПСнинг жорий этилишидан уруғлик материалларини қабул қилиш босқичида йўқотишларни 0,05% га камайтиришга эришилди. Цехнинг умумий иш вақти 472 соатга, электр энергия сарфи 66% га камайишга эришилди;

такомиллаштирилган ЧСА агрегатида сараланган уруғлик чигитнинг униб чиқиш қуввати амалдаги ЧСА агрегатида сараланган чигитга нисбатан 5 фоизга, унувчанлиги эса 2 фоизга ошди, натижада чигит сарфи гектарига 12,9 кг га камайишига эришилди. Агрегатнинг иш унумдорлиги 300 кг/соатга ошишидан иш вақти 660 соатга қисқарди. Умумий тан нархи ва бошқа харажатлар камайди;

чигит дорилагичнинг ишлаб чиқариш шароитида ўтказилган тажрибалари шуни кўрсатдики, дориланган уруғлик чигитлар стандарт талабларининг барча кўрсаткичларига жавоб беради, бунда дорилаш тўлиқлиги 85% дан кам эмас, дорилаш бўйича иш унумдорлиги 4т/соатни, ишчи суспензия сарфи 25-30 л/т оралиғида, чигитнинг механик шикастланишининг ошиши 0,7-0,9% ни ташкил этиб, ишлаб чиқарилган чигитнинг сифат даражаси O'z Dst 663:2017 стандарт талабларига жавоб беради;

дорилагичда тукли уруғлик чигитга дори суспензиясининг узатилиши автомат тарзда бажарилишидан, суспензия сарфининг 10% гачача иқтисод қилинишидан, хизмат кўрсатувчи ишчилар сонининг ва ускуна таннархининг камайишига эришилди.

Юқоридаги яратилган ва ишлаб чиқаришга жорий этилган тукли чигитни қабул қилиш-узатиш қурилмаси, чигит саралаш агрегати ва тукли уруғлик чигитни дорилагичи конструкцияларининг ишлатилишидан йиллик умумий иқтисодий самарадорлик 165121,9 минг сўмни ташкил этади.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ DSc.03/30.12.2019.Т.08.01 ПО ПРИСУЖДЕНИЮ
УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ ПРИ ТАШКЕНТСКОМ ИНСТИТУТЕ
ТЕКСТИЛЬНОЙ И ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

«ПАХТАСАНОАТ ИЛМИЙ МАРКАЗИ» АЖ

ДЖАМОЛОВ РУСТАМ КАМОЛИДИНОВИЧ

**НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СОЗДАНИЯ ТЕХНОЛОГИИ
ПОДГОТОВКИ ПОСЕВНЫХ СЕМЯН ХЛОПЧАТНИКА**

05.06.02–Технология текстильных материалов и первичный обработка сырья

**АВТОРЕФЕРАТ ДОКТОРСКОЙ (DSc) ДИССЕРТАЦИИ
ПО ТЕХНИЧЕСКИМ НАУКАМ**

Ташкент – 2021

Тема докторской диссертации (DSc) зарегистрирована за B2019.3.DSc/Т310 в Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан

Диссертация выполнена в АО «Paxtasanoat ilmiy markazi».

Автореферат диссертации на трех языках (узбекский, русский и английский (резюме)) размещен на веб-сайте Ташкентского института текстильной и легкой промышленности (www.titli.uz) и Информационно-образовательном портале «Ziyonet» (www.ziyonet.uz).

Научный консультант:	Мақсудов Эркин Тўхтаевич доктор технических наук, профессор
Официальные оппоненты:	Мадумаров Илхом Дедахнович доктор технических наук, профессор Ахмедходжаев Хамит Турсунович доктор технических наук, профессор Мақсудов Равшан Хасанович доктор технических наук, профессор
Ведущая организация:	Джиззакский политехнический институт

Защита диссертации состоится «15» апреля 2021 года в 10.00 часов на заседании научного совета DSc.03/30.12.2019.Т.08.01 при Ташкентском институте текстильной и легкой промышленности по адресу: 100100., г. Ташкент, ул. Шохжапон-5, Административное здание Ташкентского института текстильной и легкой промышленности, 2 этаж, 222-аудитория.
тел: (+99871) 253-06-06, 253-08-08, факс 253-36-17, e-mail: titlp_info@edu.uz

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Ташкентского института текстильной и легкой промышленности (№ 93 регистрационный номер).
Адрес: 100100, г. Ташкент, ул. Шохжапон– 5, тел. (+99871) 253-06-06, 253-08-08.

Автореферат диссертации разослан «2» апреля 2021 года.
(реестр протокола рассылки № 93 от «2» апреля 2021 года).



И.К.Сабилов
Председатель Совета по присуждению
ученых степеней, д.т.н.

А.З.Маматов
Учелый секретарь Совета по присуждению
ученых степеней, д.т.н., профессор

Ш.Ш.Хакимов
Председатель Научного семинара при Совете
по присуждению ученых степеней, д.т.н., доцент.

ВВЕДЕНИЕ (аннотация докторской диссертации)

Актуальность и востребованность темы диссертации. Главной Ассамблеей ООН – день 7 октября объявлен Всемирным днем Хлопка. В связи с этим 7 октября 2019 года в городе Женева на проведенном форуме «хлопок признан для человечества Глобальным товаром»¹. В связи с усилением конкуренции на мировом хлопковом рынке между хлопкосеющими странами, выращивание новых селекций хлопка и их районирование на основе совершенных технологий подготовки посевных семян, улучшение качества, уменьшение производственных расходов и оптовой стоимости семян являются актуальным. Соответственно уделяется особое внимание повышению урожайности и качества хлопка-сырца, при снижении его себестоимости за счет: сортировки, предпосевной обработки и расхода семян, повышения устойчивости к болезням на всех этапах производства семян, а также выявления и устранения факторов негативного воздействия на всех этапах сортировки и химической обработки.

В мире ведутся обширные исследования по совершенствованию техники и технологий первичной обработки хлопка, созданию их научной основы. В этом направлении большое значение имеет: совершенствование технологических возможностей очистительных и сортировочных машин на основе инновационных технологий, выявление альтернативных значений факторов, определение оптимальных факторов влияющих на процессы, разработка теоретических связей, научное обоснование новой техники и технологий предпосевной обработки, радикальное изменение показателей качества семян, высокой всхожести и разработка теоретических решений для максимально однородной обработки семян химическими препаратами.

В стране принимаются комплексные меры по развитию хлопковой промышленности, модернизации и переоснащению хлопкоочистительных заводов, повышению рентабельности производства и переработки хлопка-сырца, а также конкурентоспособности его продукции. Стратегия действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан на 2017-2021 годы ставит задачи, в том числе «повышение конкурентоспособности национальной экономики, снижение ресурсо-и энергозатрат в экономике, повсеместное внедрение энергосберегающих технологий в производстве»². Выполнение этих задач, в частности, разработка устройств для приемки и передачи опушенных семян в технологию, усовершенствование сортировочного оборудования и разработка оборудования с высокой полнотой обработки опушенных семян считаются одним из актуальных задач.

Настоящая диссертационная работа в определенной степени служит при осуществлении задач, определенных в Указе Президента Республики Узбекистан № УП-4947 от 7 февраля 2017 года «О Стратегии действий по

¹ International cotton advisory committee. Washington, From the Secretariat of the ICAC. <https://icac.org/>, email secretariat@icac.org. October 7, 2019.

²Указ Президента Республики Узбекистан №ПУ-4947 от 7 февраля 2017 года «О стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан».

пяти приоритетным направлениям развития Республики Узбекистан на 2017-2021 годы», в Постановлениях № ПП-4707 от 4 марта 2015 года «Структурные реформы на 2015-2019 годы» «о Программе мероприятий по модернизации и диверсификации производства» и № ПП-3408 от 28 ноября 2017 года «О мерах по коренному совершенствованию системы управления хлопковой отраслью», а также в других нормативно-правовых актах, относящихся к данной деятельности.

Соответствие исследования с приоритетными направлениями развития науки и технологий республики. Данное исследование выполнено в соответствии с приоритетным направлением развития науки и технологий республики II. «Энергетика, энерго- и ресурсосбережение».

Обзор зарубежных научных исследований по теме диссертации³.

Научные исследования по разработке технологий подготовки семян к посеву, проводились ведущими мировыми исследовательскими центрами и высшими учебными заведениями, в том числе: Bajaj Steel Industries Limited (Индия), JUBUS - INDUSTRIAS JUAN BUSQUETS CRUSAT S.A. (Испания), PETKUS Technologie GmbH - Saatgut Technologien und, "PETKUS Selecta BV" (Германия), Texas Tech University (США), Shijiazhuang synmec international trading limited (Китай), ООО «Смарт Грэйд» (Россия), а также Ташкентским институтом текстильной и легкой промышленности и АО «Пахтасаноат илмию маркази» (Узбекистан).

По результатам изучения мировых исследований по совершенствованию техники и технологий подготовки семян к посеву получен ряд основных научных достижений, в том числе следующие: разработана технология пневмомеханической сортировки семян и получены законы движения оголенных семян по поверхности сортировочных сит (Texas Tech University, США); разработано протравочное оборудование, позволяющее регулировать расход суспензии в зависимости от количества семян (JUBUS-Испания, PETKUS-Германия); разработаны теоретические методики сортировки оголенных семян по геометрическим размерам и определены размеры отверстий сита используемого при сортировке оголенных семян (Bajaj Steel Industries Limited, Индия и ООО «Смарт Грэйд», Россия); пневматическая сортировка опущенных и оголенных семян, разделение по фракциям семян в зависимости от объема пневмо сортировочной трубы, обработка лекарственными препаратами с помощью специального устройства, протравки, регулирующее суспензию в соответствии с производительностью дозатора семян и высокопроизводительное двухкамерное оборудование для оголения (АО «Пахтасаноат илмию маркази», Узбекистан).

В мире существует целый ряд исследований по созданию устройств и технологий для сортировки и очистки семян по следующим направлениям: повышение рентабельности предприятий за счет внедрения новых ресурсо-

³Диссертация мавзуси бўйича хорижий илмий-тадқиқотлар шарҳи № 1117, № 66у-2013 сонли илмий-тадқиқот иши бўйича хисоботлар, "Пахтасаноат илмий маркази" АЖ, Тошкент 2012, 2013 йй. <http://www.jubus.com/>. www.petkus.com. <https://www.researchgate.net/publication/280971045> и др.

сберегающих технологических систем сортировки-очистки семян; создание вариативных автоматизированных систем процессов подготовки семян; разработка эффективной технологии процесса очистки и сортировки семян и рационального проектирования их рабочих органов; создание дозаторов семян и жидких протравочных средств и т.д.

Степень изученности проблемы. Результаты анализа текущих научных исследований показали, что по тематике подготовки семян к посеву научные работы проводились, в основном, в направлении изучения процессов очистки и сортировки.

В научных исследованиях следующих зарубежных ученых отражено о важности сортировки и обработки семян протравливателями при подготовке к посеву: Shyam Barampuram, George Allen, Sergei Krasnyanski, Sushma Sharma, V.S.Mor, Sanogo S, Sacande M, Van Damme P, Jyoti Jhawar и другие.

Местные ученые: Бушуев М.Н., Шлейхер А.И., Қосимов Д.К., Колояров Л.Ф., Ташланов А.К., Майсурян Н.А., Обидов А, Яшева Е.Я., Айдаров Ш.Г., Ракипов В.Г., Шаимов П, Тўхтабоев С, Тўйчиев В.Х., Расобоев А, Юсубалиев А, Ахмедходжаев Х.Т., Каримов А.И., Турсунов А.Ю., Усмонов В, Қобилов У, Джураев Р.Х., Емелин Б.Н., Масло И.П, Кубеев Е.И., Байгускаров М.Х., Салахов И.М., а также ученые Института электроники АНРУз и другие занимались разработкой оборудования сортировки пневматического и другого метода, определением влияния сортировки на качественные показатели семян, повышением полноты обработки семян препаратами.

Для решения поставленных задач на основании углубленных научных исследований, проведенных в АО «Рахтасаноат илмию маркази», в 2002 году разработан «Технологический регламент переработки хлопка-сырца и подготовки посевных семян» (на базе использования оборудования немецкой компании «Петкус»). Несмотря на полученные положительные результаты, проблемы приема и передачи опущенных семян в технологическую линию подготовки семян до настоящего времени полностью не решены. Анализ процесса сортировки показал, что качественные характеристики семян при высокой производительности агрегатов - недостаточны. При исследованиях процесса протравливания опущенных семян практически не проводилось исследований по созданию устройств, точно регулирующих количество суспензии и стабилизацию ее давления.

Связь темы диссертации с научно-исследовательскими работами учреждения, где выполнена диссертация. Диссертационные исследования выполнены в АО «Рахтасаноат илмию маркази» в соответствии с планом научно-исследовательских работ: И-050903 «Разработка устройства механизированной приемки опущенных посевных семян хлопчатника и их дозированной подачи в производство» (2006 г.); И-0909 «Совершенствование агрегата ЧСА и внедрение их в специализированных цехах подготовки посевных семян» (2009г.); И-1106 «Разработка протравливателя с устройством для корреляции нормы расхода суспензии соответственно производительности дозатора семян, для повышения эффективности

протравливания» (2011-2012гг.) и по Государственному гранту № И-2015-2-3 «Внедрение в производство энерго-ресурсо-сберегающей микропроцессорной системы автоматического управления технологическим процессом линтерования хлопковых семян и протравливателя с устройством корреляции нормы расхода суспензии с производительностью дозатора семян хлопчатника» (2015-2016 гг.).

Цель исследования – разработка специализированной технологии подготовки опушенных семян, основанной на разработке устройств для приема и передачи опушенных семян в технологию, усовершенствование пневматической сортировки семян и разработка устройства протравливателя с нормированным расходом суспензии в соответствии с производительностью дозатора семян.

Задачи исследования:

создание устройства для приема и передачи опушенных семян, усовершенствование пневматической сортировки семян и разработка протравливателя опушенных семян с нормой расхода суспензии в соответствии с производительностью дозатора семян;

теоретический анализ движения винтов приемно-передающего устройства;

изучение движения семян в сортировочном агрегате на основе теоретических и экспериментальных исследований;

проведение экспериментальных исследований разработанного протравочного устройства, обоснование основных параметров и определение оптимальных режимов работы для обеспечения требуемой полноты и равномерности протравливания;

определение оптимальных параметров устройства приема опушенных семян, усовершенствование камеры сортировки семян и устройства протравливания, нормирование расхода суспензии в соответствии с производительностью дозатора семян и активного перемешивания семян с суспензией на основании полнофакторных экспериментов.

Объектом исследования являются технология подготовки опушенных семян и опытные образцы разработанных базовых машин.

Предметом исследования являются технология, методы, средства и показатели процесса приема и передачи, сортировки и обработки опушенных семян в технологической линии подготовки семян к посеву.

Методы исследования. В исследовании применялось: статическое и динамическое моделирование практических процессов, аналитическое и численное решение дифференциальных уравнений, полнофакторный эксперимент, обработка результатов экспериментов, наблюдение, измерение, сравнение, оценка и оптимизация с помощью целевых электронных программ.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

создано устройство для приема и передачи опушенных семян, усовершенствован пневматический сортировочный агрегат;

с учетом природных свойств семян хлопчатника и условий равномерной обработки семян, разработана технология обработки основанная на равномерной подачи опущенных семян в устройство и механизм подачи суспензии препарата в дозатор семян;

из условия обеспечения равномерности протравки опущенных семян, было разработано стабилизирующее устройство для подачи рабочей суспензии в поток семян при одинаковом давлении;

получено выражение для определения суммарной силы, которая перемещает группу опущенных семян на двухшнековом конвейере и разработаны законы движения семян по зонам в зависимости от параметров направляющей при сортировке опущенных семян;

на основании определенных величин и направлений сил, действующих на движение семян в камере дозатора семян, а также реакции рабочих поверхностей на семена, определена высота выступа зубьев звездчатого цилиндра над гребенкой для обеспечения наиболее эффективного режима работы;

определены и оптимизированы основные конструктивно-технологические параметры: устройства приемки семян УПС, усовершенствованного агрегата ЧСА и протравливателя по результатам полнофакторного эксперимента.

Практические результаты исследования заключаются в следующем:

рекомендована эффективная компоновка линии подготовки опущенных посевных семян с использованием разработанных конструкции усовершенствованного сортировщика, устройства приема-передачи опущенных семян типа УПС и устройств протравливателя с нормированным расходом суспензии в соответствии с производительностью дозатора семян;

обоснованы оптимальные параметры и режимы работы рабочих органов высокоэффективного протравливателя, сортировщика, приема передающего устройства, при которых обеспечивается высокий эффект очистки, снижение поврежденности семян и значительная экономия ресурсов при высокой производительности.

Достоверность результатов исследования подтверждена совместимостью теоретических и экспериментальных исследований, применением для расчетов стандартных методов и средств, а также внедрением на производство: устройства для приема и передачи опущенных семян с усовершенствованными рабочими органами, агрегата сортировки семян и машины для протравливания.

Научная и практическая значимость результатов исследования.

Научная значимость результатов исследования объясняется тем, что разработаны теоретические модели для расчета конструкционных и технологических параметров устройства приема семян, их сортировки и протравливания.

Практическая значимость результатов исследования: создание устройства для приема опущенных семян, обеспечивающего высокую

производительность на основе совершенствования сортировочных агрегатов и разработка машины протравки с устройством нормированного расхода суспензии и перемешивающими рабочими органами исходя из производительности дозатора семян. Разработана и внедрена технологическая линия по подготовке хлопковых семян на базе созданного оборудования и машин.

Внедрение результатов исследования. На основании полученных научных результатов:

внедрена устройство приема и передачи опушенных семян в АО «Бахтское хлопкоочистительное предприятие» Сырдарьинской области (справка АО «Узпахтасаноат» от 05.05.2020 №03-16 / 1231). В результате, потери семян на этапе приема посевного материала были снижены на 0,05%, потребление электроэнергии уменьшено на 66%, эффективность очистки семенного сортировочного агрегата ЧСА увеличена на 5-6%;

внедрен усовершенствованный пневмосортировщик на АО «Бахтское хлопкоочистительное предприятие» Сырдарьинской области (справка АО «Узпахтасаноат» от 05.05.2020 №03-16 / 1231). В результате увеличилась энергия прорастания семян на 5%, а всхожесть увеличилась на 2%, расход семян снизился на 12,9 кг на гектар. За счет совместной работы внедренных агрегатов УПС и ЧСА очистительный эффект сортировщика увеличился на 11,2%, масса 1000 шт. семян увеличилась на 3,0-3,6 грамм;

усовершенствованы два пневмосортировщика и внедрено устройство приема и передачи опушенных семян в АО «Касанский хлопкоочистительный предприятие» Кашкадарьинской области (справка АО «Узпахтасаноат» от 05.05.2020 №03-16/1231). В результате фракция посевных семян достигла 95,0%, а масса 1000 семян увеличилась на 3,6 грамма.

внедрено устройство для протравки опушенных семян в АО «Кошкупир пахта тозалаш» Хarezмской области (справка АО «Узпахтасаноат» от 05.05.2020 №03-16/1231). В результате расход суспензии препарата был уменьшен на 2,5 литра, а полнота протравливания семян была увеличена на 91%.

Апробация результатов исследования. Основные результаты исследований диссертации обсуждены на 9-ти научно-технических конференциях, в том числе 7-ти международных и 2-ми Республиканских, а также на научных семинарах.

Публикация результатов исследования. Всего по теме диссертации опубликовано 34 научных работы, в том числе 17-ть научных публикаций, рекомендованных к публикации научных результатов диссертаций ВАК Республики Узбекистан, из которых 8 статей в зарубежных журналах, 5 патентов на полезные модели и 1 патент на изобретение получены от Агентства по интеллектуальной собственности и опубликована 1 монография.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, шести глав, заключения, списка использованной литературы и приложений. Объем диссертации составляет 200 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обоснована актуальность и необходимость исследований по теме диссертации, сформированы объект и предмет исследований, приведены соответствия основным направлениям развития науки и технологии Республики, изложены научная новизна и практическая ценность исследований, приведены сведения о применении результатов исследования на практике, сведения по опубликованным работам и структуре диссертации.

Первая глава диссертации **«Обоснование выбранных направлений исследований»** посвящена анализу литературных источников и современному состоянию технологий и оборудования для семеноводства. В этой главе анализируется важность предпосевной обработки семян включая сортировку семян, методы обработки семян и технические средства для ее реализации.

Анализ эксплуатации существующего агрегата ЧСА показал следующие недостатки: при высокой производительности агрегата разделение семян на посевную фракцию снижается до 78,2%, т.к. из-за несовершенного технологического процесса посевная фракция смешивалась с технической фракцией и наоборот. Ввиду того, что семена загружаются в приемное отверстие для семян вручную - лопатой, наблюдаются повторяющиеся забои из-за высокого сопротивления посевного материала. Для ликвидации этих недостатков была предложена улучшенная версия существующего сортировщика семян ЧСА (рис.1.).

Семена поступают из всасывающей трубы 9 в камеру 2 сортировки семян, где установлена направляющая 3 для разделения семян по фракциям. Тяжелые семена опускаются вниз и передаются на следующий этап через вакуум-клапан 8. Легкие семена поднимаются вверх и попадают в сборную камеру 6 для технической фракции и выходят из вакуум-клапана 7. Легкий пух направляется в циклон.

Экспериментально установлено, что плавная, однородная передача опущенных семян в сортировочный агрегат приводит к повышению качества сортировки. В этой связи разработана схема устройства приема-передачи, обеспечивающая непрерывную работу оборудования в линии с возможностью загрузки семян из бокового прицепа 2ПТС-4-793 (рис. 2). Устройство оснащено шнековым конвейером для выгрузки семян в производство с регулируемой производительностью 0-6 тонн в час. Длина рабочей зоны приемно-передаточного устройства равна длине прицепа во избежание просыпания семян при выгрузке от прицепа в бункер и принята $L=4800$ мм. Т.к. вместимость прицепа составляет 5 тонн опущенных семян, то емкость бункера данного устройства была рассчитана на 16 м^3 при объемном весе свободно рассыпных опущенных семян $\approx 280-320 \text{ кг/м}^3$.

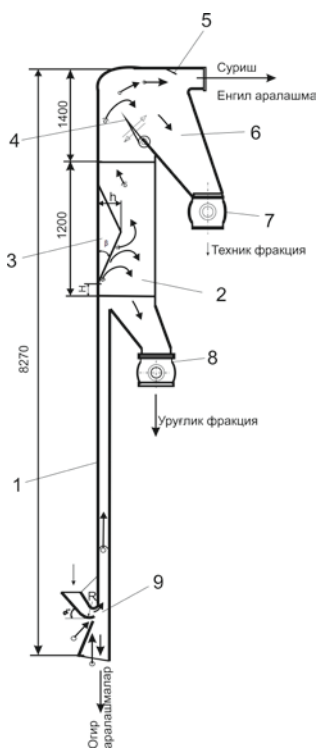
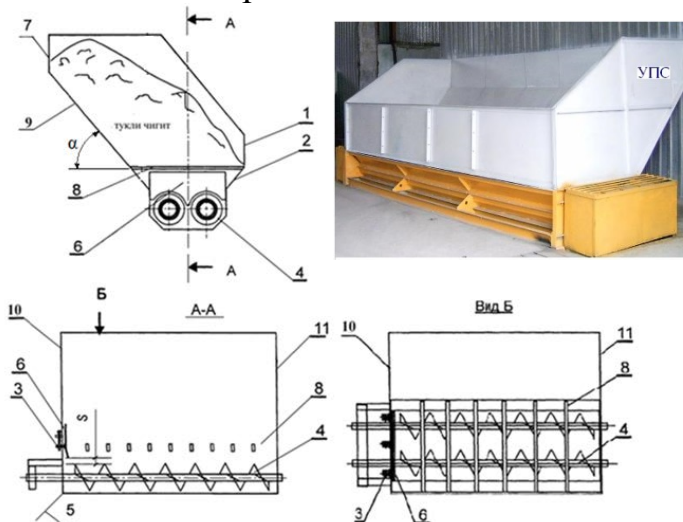


Рис.1. Схема усовершенствованного агрегата сортировки семян

Угол наклона боковых бортов относительно горизонтальной плоскости при опущенности семян согласно регламенту не более 9,0% был выбран равным $\alpha=60^{\circ}$, что гарантированно не приводил к нарушению баланса устойчивости устройства.

Снизу платформы 2 смонтированы: два винтовых конвейера (шнека) 4; лоток семян 5; направляющий механизм-регулятор 6 с винтовым механизмом 3, установленным на раме

платформы 1; борты 9, 7, 10, 11; защитная барьерная решетка 8, установленная в верхней части винтовых конвейеров для гарантии, чтобы



вес посевного материала, высыпанного на платформу, не оказывал давления на винтовой конвейер и обеспечивал безопасность работы рабочих.

Поскольку УПС является новым устройством, то научных исследований ранее по нему не проводилось.

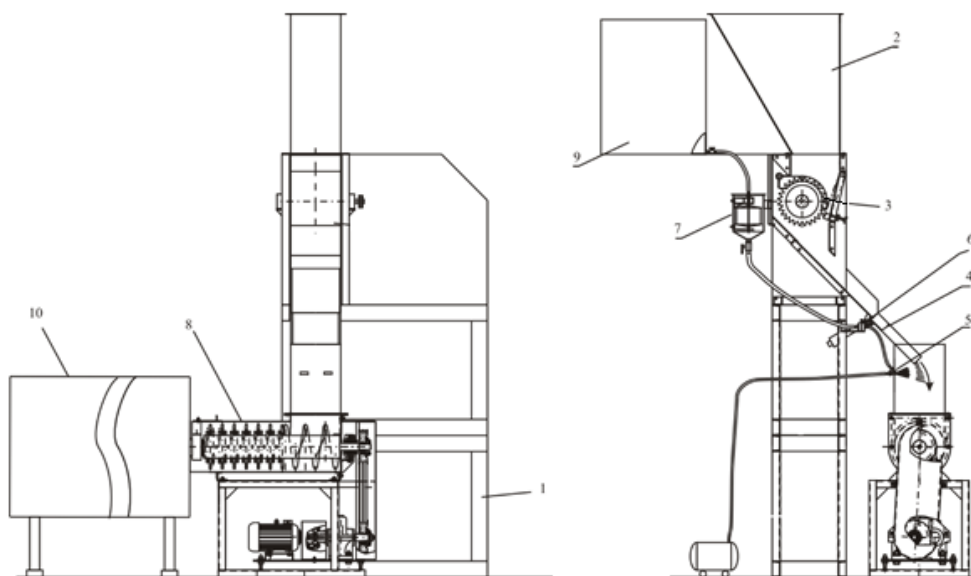
Рис.2. Приемо-передающий устройство опущенных семян УПС

При его работе не возникало проблем с выгрузкой семян из прицепа, но возникали проблемы с равномерной подачей опущенных семян в производство. Испытания проводились путем установки винтовых конвейеров в количестве от 1 до 3. В результате было установлено целесообразным применять 2 конвейера.

Поставлены задачи по определению и обоснованию основных параметров устройства УПС для обеспечения непрерывной и равномерной передачи семян на сортировочную установку типа ЧСА.

Анализ протравливателей УОСХ-6, СП-3М и I-JS-8/L ("Jubus" Испания), используемых для обработки семян, показал что дозаторы семян передают опушенные семена в камеру протравки порциями, а поступление суспензии регулируется в ручную.

Поэтому качество обработки семян зависит от квалификации рабочего и не всегда получается на должном уровне. Исходя из проведенного анализа данного оборудования для обработки опушенных семян, был разработан протравливатель с устройством нормированного расхода суспензии в соответствии с производительностью дозатора семян и быстрым перемешиванием (рис.3).



1-рама; 2-бункер; 3-дозатор семян; 4-семенной лоток; 5-форсунка; 6- кран суспензии; 7-стабилизатор; 8-шнеко-колковая перемешивающая установка; 9- расходный бак суспензии; 10- цилиндрический перемешивающий барабан.

Рис.3. Схема протравливателя опушенных семян

Технологический процесс протравки на экспериментальном образце происходит следующим образом. Посевные семена, подготовленные к протравке, поступают в верхний бункер протравливателя. По мере заполнения бункера семенами, запускают мотор-редуктор дозатора - семена с заданной производительностью перемещаются по качающему лотку, автоматически открывается краник суспензии на требуемый расход, в соответствии с поступлением протравливаемых семян. Далее с помощью воздуха поступающего из компрессора форсунка распыляет суспензию на мелкие капли и обрабатывает семена при их падении из качающего лотка. Обработанные семена поступают на колково-шнековое перемешивающее устройство (смеситель) и шестигранный барабан для перемешивания и упаковки.

На основе предложенной схемы протравливателя опушенных семян был подготовлен экспериментальный вариант с варьируемыми параметрами,

разработана методика исследования, определены задачи и цели исследований.

Во второй главе диссертации «Теоретические основы технологических процессов подготовки посевных семян», представлены результаты теоретических исследований и обоснование основных параметров: предлагаемого устройства сортировки опущенных семян, приемо-передающего устройства и протравочного оборудования.

Исследован характер движения конвейерных винтов приемо-передающего устройства. Рассмотрено движение некоторого объема опущенных семян при вращении винта при их движении вверх по наклонной плоскости.

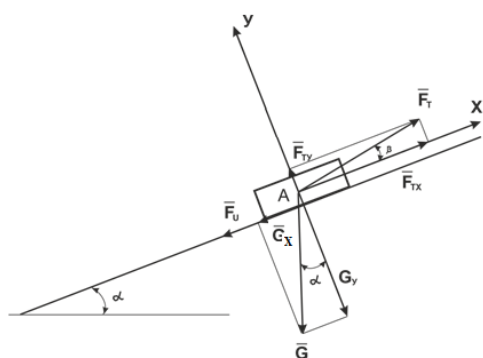


Рис.4. Расчетная схема движения опущенных семян вверх по поверхности винта.

Чтобы найти полную силу сдвига опущенного семени, мы проецируем силы, действующие на оси Ax и Ay. Согласно закону Амонтона-Кулона, поскольку $F_u = f * F_R$, силы сдвига и коэффициенты трения определяются изменениями, и решение о влиянии сил, действующих на группу опущенных семян при проталкивании через два винта, выглядит следующим образом:

$$2G \frac{\sin(\alpha + \varphi)}{\cos(\varphi + \beta)} > F_U^I \quad (1)$$

Эта схема идентична для обоих винтов, а выражение для определения общей силы сдвига, которая перемещает объем (группу) опущенных семян на двухшнековом конвейере следующее:

$$F_{ум} = \frac{2(\sin\alpha + f\cos\alpha) - f(\cos\beta - f\sin\beta)}{\cos\beta - f\sin\beta} mg \quad (2)$$

Основываясь на выражении (2), важно определить зависимость силы сдвига опущенных семян от заданных параметров. Следует отметить, что тяговое усилие увеличивается пропорционально повышению производительности, т.е. увеличению массы опущенных семян на винтовом конвейере.

На рисунке 5 показаны графические соединения, представляющие изменение усилия сдвига конвейерных шнеков устройства.

На расчетной схеме (рис. 4) видно, что движение опущенных семян по наклонной плоскости перенаправлено вверх. В этом случае на опущенное семя действуют силы: тяжести \bar{G} , сдвига \bar{F}_C , реакция \bar{F}_R и трения \bar{F} .

Следует отметить, что перемещение опущенных семян осуществляется с помощью обоих винтовых конвейеров.

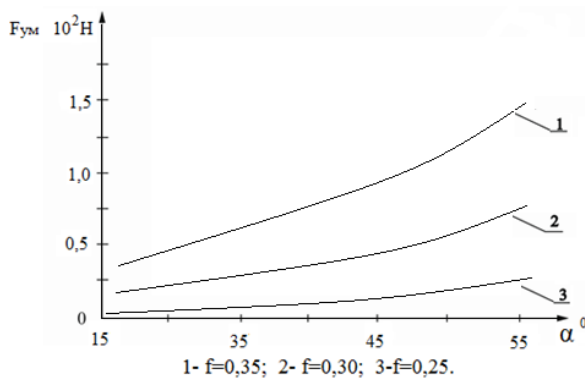


Рис.5. Графики изменения общей силы сдвига на шнековом конвейере опущенных семян в зависимости от угла подъема винта.

Когда коэффициент трения равен 0,35, общая сила сдвига опущенных семян через два шнека, расположенных параллельно, увеличивается с $0,48 \cdot 10^2$ Н до $1,47 \cdot 10^2$ Н по нелинейной схеме. Поэтому рекомендуется, чтобы производительность была выше 4,0 т/ч, угол наклона винтов составлял $\alpha=45-48^\circ$, а коэффициент трения $f \leq 0,35$.

На рис.6 приведена схема для определения движения семян по обозначенным зонам сортировки на рекомендуемом сортировочном оборудовании. Рассмотрим движение семян по зонам.

Движение посевного материала по вертикальной оси Z.

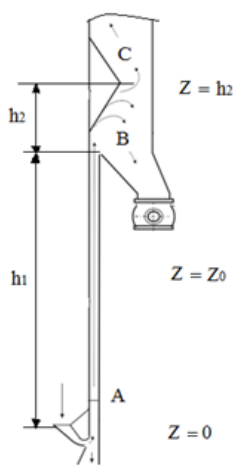


Рис.6. Схема сортировки рабочих зон.

Это изменение скорости в выражении (3) учтем с помощью коэффициента K_1 .

В начале второй зоны воздушный поток с семенами сталкивается с преградой в виде наклонной плоскости, частично меняя направление движения.

Во второй зоне вводим дополнительный коэффициент K_2 , чтобы отразить потерю скорости под действием наклонного барьера семян. В этом случае законы движения семян в первой и второй зонах отражаются в решениях уравнений:

Согласно анализу графиков, увеличение угла подъема винта приводит к увеличению силы сдвига по нелинейной схеме. В частности, когда $f = 0,25$, можно видеть, что сила сдвига опущенных семян увеличивается до $0,22 \cdot 10^2$ Н, когда угол наклона увеличивается с 22° до 55° . В этом случае опущенные семена оказывают достаточное влияние на изменение силы трения с поверхностью и дном пера.

Здесь h_1 - длина первой зоны, h_2 - расстояние направляющей во второй зоне.

В этом случае запишем уравнение движения в виде:

$$\frac{G}{g} \ddot{Z} = -G + C_z K_1 (V_x - \dot{Z}_1)^2 \quad (3)$$

Принимаем для первой зоны:

$$0 \leq Z_1 \leq h_1(Z_0); \quad V_{x1} = V_1; \quad \dot{Z} = \dot{Z}_1; \quad Z = Z_1$$

В начале первой зоны поток семян поднимается вверх воздушным потоком из дополнительного отверстия. В этом случае скорость воздушного потока частично изменяется.

$$\theta_1 = \frac{1}{2 \vartheta^2 K_1^2} \left[(\vartheta \alpha_1 K_1 - 1) e_n \frac{q_1 e^{2\vartheta k_1 \tau} - q_2}{2} + (\vartheta \alpha_1 K_1 + 1) e_n \frac{2e^{2\vartheta k_1 \tau}}{q_1 e^{2\vartheta k_1 \tau} - q_2} \right]$$

$$\theta_2 = \theta_0 + (q_2 + \vartheta K_2) \tau + e_n \left| \frac{a_2 - 1}{\vartheta^2 K_2^2 (a_2 - e^{2\vartheta k_2 \tau})} \right| \quad (4)$$

где: τ - безразмерное время; K_1, K_2 - коэффициенты потери скорости на входе и в наклонной преграде соответственно; α_1, α_2 - коэффициенты, определяющие режим движения воздушного потока в первой и второй зонах; ϑ - относительное сопротивление воздуха к массе посевного материала; $e = Z_1, Z_2$ - натуральный логарифм; q_1, q_2 - коэффициент зависимости представляющий режим скорости движения. коэффициент, относящийся к ϑ , представляющий режим скорости движения.

В результате решения уравнений (4) с помощью стандартного программного обеспечения на компьютере, определены закономерности движения посевных семян по зонам в зависимости от скорости воздуха и параметров направителя.

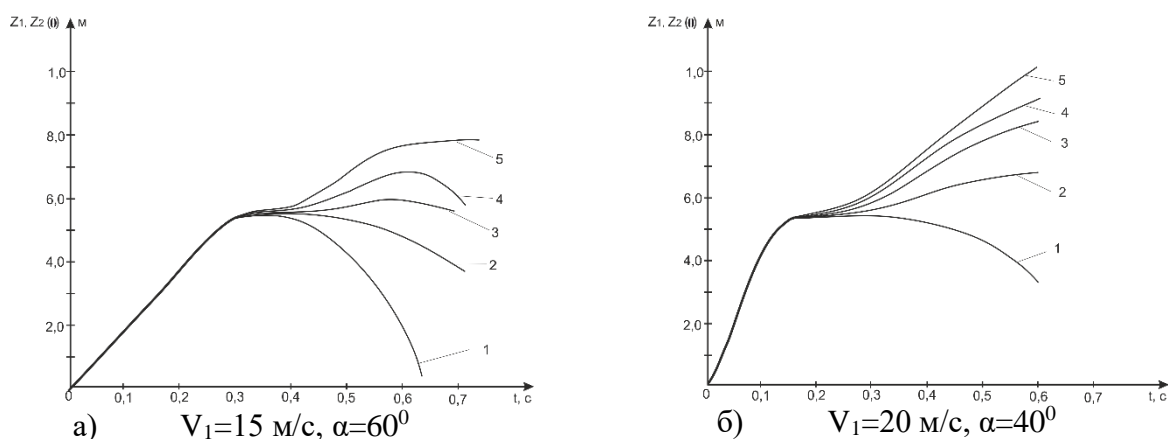


Рис.7. Графики движения семян в пневмомеханическом оборудовании в зависимости от скорости воздуха и угла наклона направляющей поверхности, где 1- $m=0,15$ гр, 2- $m=0,12$ гр, 3- $m=0,1$ гр, 4- $m=0,08$ гр, 5- $m=0,06$ гр.

На основании анализа графиков можно отметить, что переход во вторую зону возможен при массе семян и отходов 0,06 гр, т.е. в посевной материал выпадает много технических семян и отходов (рис.7а, графики 1,2,3,4).

Если скорость воздуха составляет 20 м/с, а угол наклона направляющей поверхности равен 40° , то почти 97% семян, весом более 0,12 гр полностью попадают в семенную камеру (рис. 7б, графики 3,4,5).

Установлено, что процент сортировки семян зависит от скорости воздуха и при угле наклона направляющей поверхности в 40° скорость воздуха увеличивается от 12,0 м/с до 22 м/с, а процент сортировки семян повышается по нелинейному закону до 97%.

Поэтому для достижения требуемой производительности для предлагаемого пневматического сортировочного оборудования

рекомендуются следующие параметры: угол наклона направляющей -40°; скорость воздуха (20-22) м/с.

В предлагаемом протравливателе семян предусмотрено регулирование производительности подачи семян изменением величины выступа зубьев барабана из колосников.

Определим условие опрокидывания семян при их захвате и проносе зубьями барабана. Из расчетной схемы рис.4. следует, что на семя действуют следующие силы: \overline{G} -веса, $\overline{N}, \overline{F}_{T1}$ - реакция и трения между семенем и поверхностью зуба барабана; $\overline{N}_2, \overline{F}_{T2}$ – реакция и трения между семенем и поверхностью колосника; $\overline{N}_3, \overline{F}_{T3}$ - реакция и трения между семенами в зоне захвата. На захваченное семя также действует сила инерции и центробежная сила.

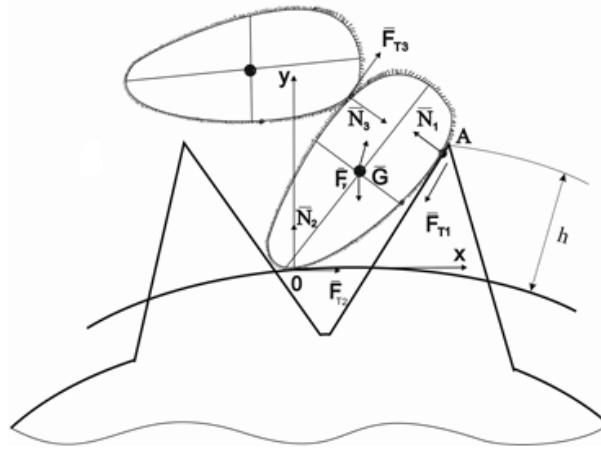


Рис.8. Расчетная схема взаимодействия семени с зубьями барабана дозатора семян.

Из условия обеспечения заданной производительности, выведена формула для определения значения выступа зуба барабана (h) из колосников:

$$h \geq \left[\frac{h_2}{f} + \frac{N_3}{fN_2} (f_3 h'_3 - h_3) + \frac{m(\omega^2 R h_{II} + g h_G)}{fN_2} \right] \quad (5)$$

где: m-масса семян; ω -угловая скорость зубчатого барабана, R-радиус расположения центра масс семени относительно оси вращения барабана, $h_G, h_1, h_2, h_3, h'_1, h'_2$ - плечи соответствующих сил относительно точки A контакта семени и поверхности зуба барабана.

Согласно формуле (5) высота выступа зубьев барабана из колосников при однослойном потоке подачи семян составляет $(7,0 \div 7,5) \times 10^{-3}$ м, при двухслойной подачи семян высота выступа зубьев будет $(11,0 \div 13,0) \times 10^{-3}$ м, при производительности протравливателя $(4,0 \div 4,5)$ т/ч рекомендуемые значениями $h - (7,0 \div 10,0) \times 10^{-3}$ м.

В рекомендуемой конструкции протравителя семян важным является обеспечения равномерной подачи семян в зону нанесения суспензии.

Поэтому целесообразным является изучение перемещения семян хлопка по наклонному лотку. На рис. 9 представлена расчетная схема наклонного лотка протравителя семян.

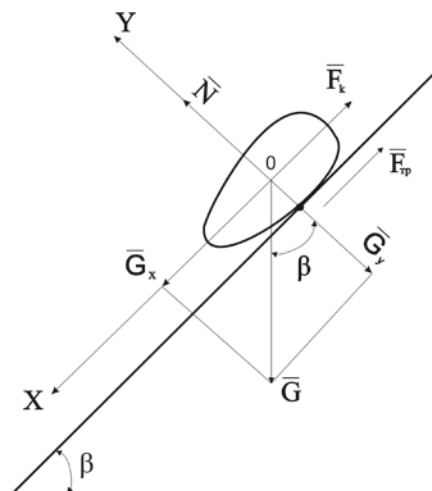


Рис. 9. Расчетная схема к изучению перемещения семян по наклонному лотку.

С учетом начальных условий получено выражение для определения скорости семени в конце наклонного лотка протравителя семян хлопка:

$$\dot{x} = \sqrt{2xg(\sin\beta - f\cos\beta)} \quad (6)$$

где β -угол наклона лотка, f -коэффициент трения семени по поверхности лотка, x - начальные координаты семян.

Численное решение (6) производим при следующих исходных значениях параметров: $x = (0,40 \div 0,52)$ м; $\beta = 30^0 \div 55^0$; $g = 9,81$ м/с², $f = 0,2 \div 0,4$.

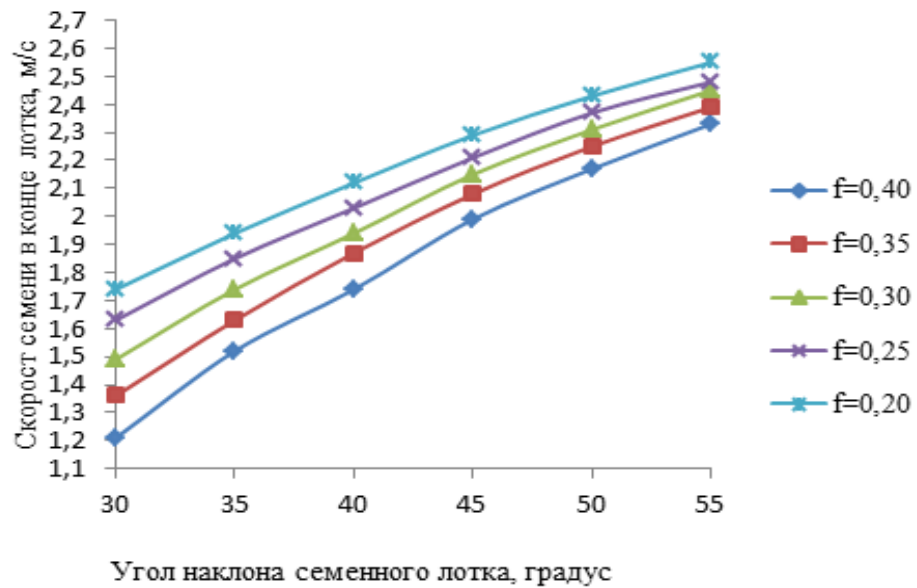
На рис.10 приведена зависимости изменения скорости семени в лотке.

Из анализа графика 10 а следует, что с возрастанием угла наклона лотка линейная скорость семени в конце выгрузки увеличивается по нелинейной закономерности. Так, при увеличении угла β от 30^0 до 55^0 при $f=0,4$ скорость семян возрастает от 1,21 м/с до 2,33 м/с, а при $f=0,2$ скорость V_c увеличивается от 1,74 м/с до 2,55 м/с. Поэтому для увеличения подачи семени к зоне суспензии необходимо увеличить угол наклона лотка или снижение коэффициента трения между семенем и поверхностью лотка. Рекомендуемыми значениями параметров являются $\beta = 40^0 \div 45^0$, $f = 0,30$ при которых обеспечивается производительность протравителя семян в пределах (4,0÷4,5) т.

Из графика 10б видно, что с увеличением длины лотка от 0,4 м до 0,52 м при $f=0,4$ скорость семени в конце лотка доходит до 2,33 м/с, а при $f=0,2$ скорость возрастает до 2,55 м/с. Для обеспечения производительности протравителя семян хлопка в пределах (4,0÷4,5) т рекомендуемым значением

длины лотка должна быть не менее $(0,48 \div 0,52)$ м при частоте вращения зубчатого барабана 60 об/мин.

а)



б)

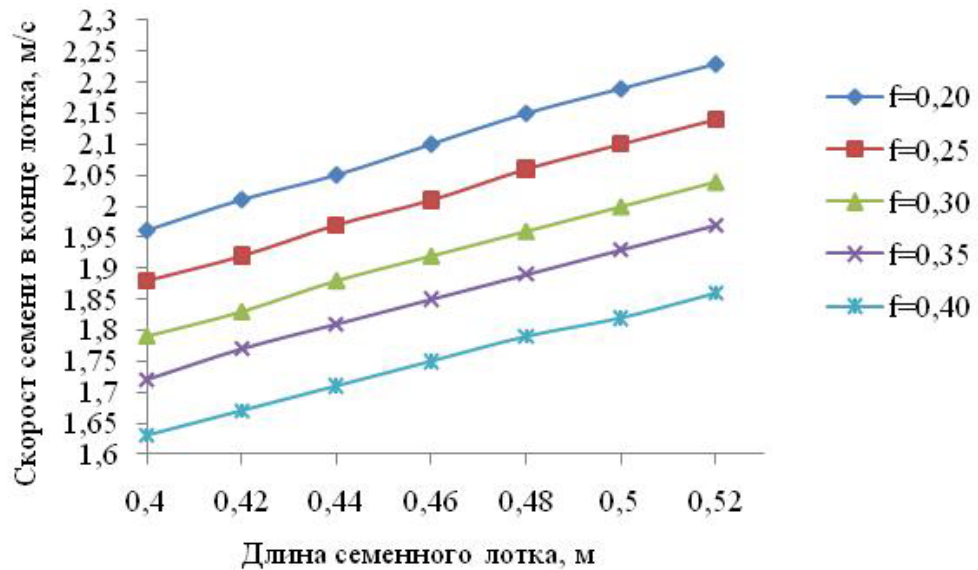
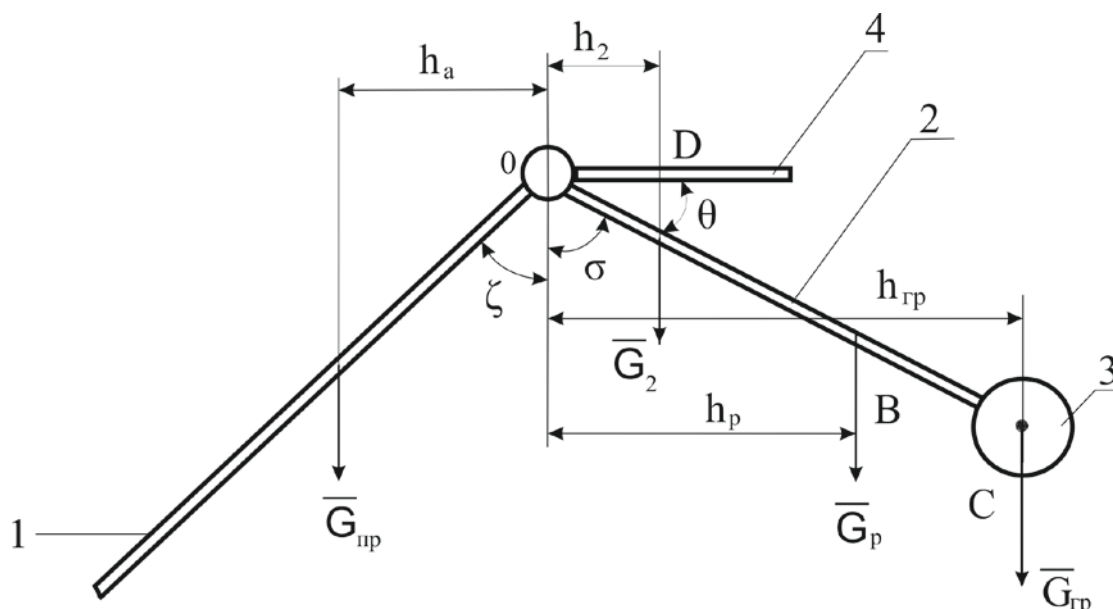


Рис.10 Графические зависимости изменения скорости семени в лотке

Для изучения колебаний наклонного лотка в зависимости от массы поступающих семян, составлена математическая модель колебательной системы (рис. 11).



1-лоток; 2-рычаг груза; 3-груз (противовес); 4-рычаг шкалы
Рис. 11. Математическая модель колебательной системы

С помощью уравнения Лагранжа II рода, получено дифференциальное уравнение, описывающее колебания системы:

$$J_n \ddot{\zeta}_l = \frac{1}{2} g l_l \zeta_l (m_l + n m_c) + (0,05 \div 0,075) n m_c g l_l \zeta_l \sin \omega t - \frac{g}{2} (l_p m_p + l_{gp} m_{gp}) (\sin \sigma + \zeta \cos \sigma) - \frac{1}{2} l_2 m_2 [\sin(\sigma + \theta) + \zeta \cos(\sigma + \theta)] - M_K \quad (7)$$

Где: l_p - длина рычага противовеса; m_p - масса рычага противовеса; m_{gp} - масса груза; l_{gp} - длина плеча части рычага нахождения груза; σ - угол наклона рычага противовеса; l_2 - длина рычага с кронштейном; m_2 - масса рычага с кронштейном; θ - угол наклона рычага к кронштейну; M_K - сопротивление на палец рычага со стороны задвижки крана; l_l - длина лотка; ζ - угол поворота лотка; m_c - масса семени; n - количество семян, одновременно находящихся в лотке; m_l - масса лотка; γ - частота изменения количества семян, одновременно находящихся в колеблющемся лотке.

На рис. 12 представлены графические зависимости изменения угла колебаний лотка от суммарной массы семян находящихся в лотке протравителя. Анализ полученных графических зависимостей показывает, что с возрастанием $\sum m_c$, размах колебаний лотка увеличивается по нелинейной закономерности.

Колебания лотка с углом менее 2,0 град. позволяют эффективно перемещать семена в лотке. Поэтому рекомендуемыми значениями являются:

$$m_{gp} = (1,0 \div 1,3) \text{ кг}; \quad \sum m_c = (1,1 \div 1,5) \text{ кг}, \quad \text{при } n_p = (4,0 \div 4,5) \text{ т/ч.}$$

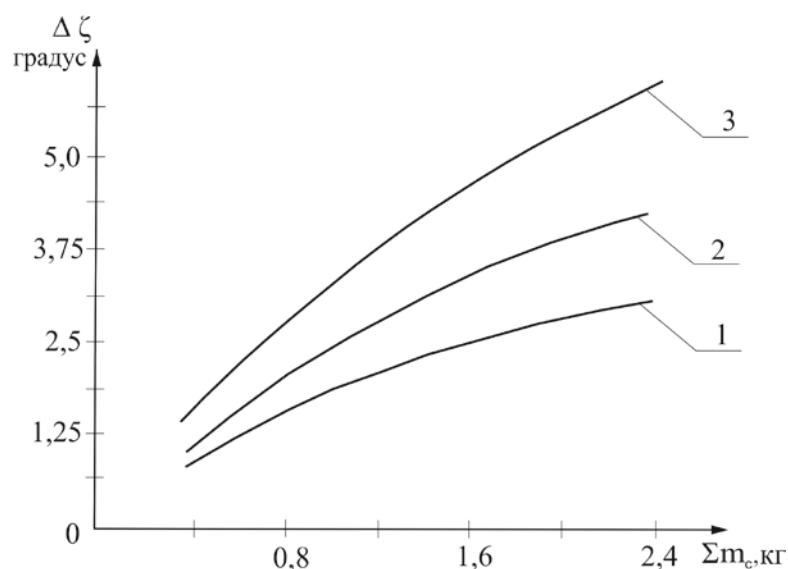


Рис.12. Зависимости угла колебаний лотка протравителя от массы семян, находящихся в лотке:

1-при $m_{гр}=1,5$ кг; 2-при $m_{гр}=1,3$ кг; 3-при $m_{гр}=1,0$ кг.

В третьей главе диссертации «Практические исследования по разработке устройства для приема и равномерной передачи хлопковых семян в процесс сортирования» приведена разработка схемы устройства для приемки опушенных семян, при этом изучены: влияние количества опушенных семян на плавное скольжение по шнековому конвейеру и их механическое повреждение, равномерность процесса подачи опушенных семян; определены уровни варьирования, входные и выходные факторы, и проведен полнофакторный эксперимент, на основании результатов которого с помощью стандартных программ проведена оптимизация входных параметров на персональном компьютере.

Эксперименты по размещению двух винтовых конвейеров в горизонтальной плоскости на устройстве для предотвращения сводообразования семян, показали, что опушенные семена равномерно транспортируются к месту выхода.

На основании экспериментов изучено влияние расстояния «S» между шнековым конвейером и регулируемой заслонкой и частотой вращения винтового конвейера n на производительность устройства и механическое повреждение семян.

В опытах использовались семена селекционного сорта Бухара-6 с опушенностью 8,9% и механической поврежденностью 4,1%.

Расстояние между заслонкой и винтом «S» регулировалось с помощью винтового механизма, а скорость вращения винтового конвейера изменялась с помощью частотного преобразователя.

Результаты экспериментов приведены в виде графиков на рис. 13-16.

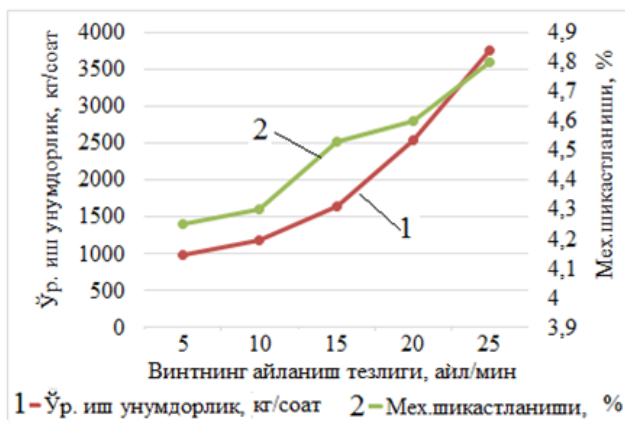


Рис. 13. Влияние изменения скорости вращения шнекового транспортера при зазоре между заслонкой и шнеком $S = 10$ мм на производительность устройства и механическое повреждение семян.

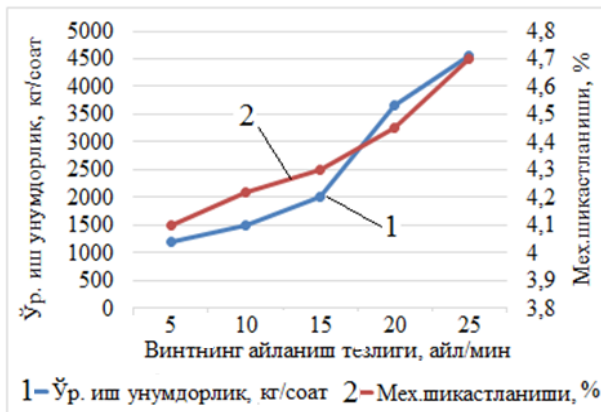


Рис. 14. Влияние изменения скорости вращения шнекового транспортера при расстоянии между заслонкой и шнеком $S=30$ мм на производительность устройства и механическое повреждение семян.

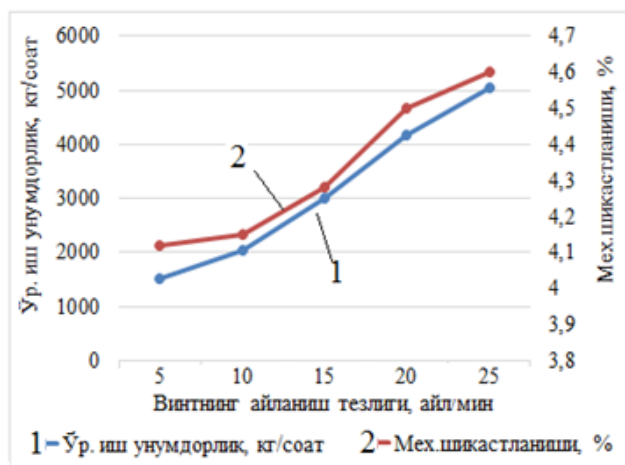


Рис. 15. Влияние изменения скорости вращения шнекового транспортера при расстоянии между заслонкой и шнеком $S=50$ мм на производительность устройства и механическое повреждение семян.

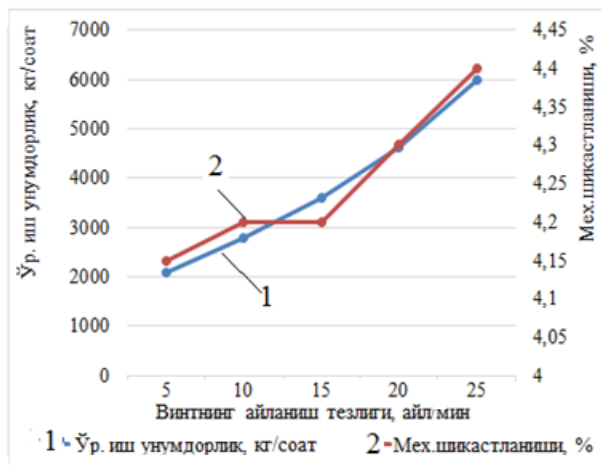


Рис. 16. Влияние изменения скорости вращения шнекового транспортера при расстоянии между заслонкой и шнеком $S=70$ мм на производительность устройства и механическое повреждение семян.

Из графиков на рисунках 13-16 видно, что в каждом эксперименте при установке расстояния между заслонкой и винтом $S = 10; 30; 50; 70$ мм, с увеличением скорости вращения винтового конвейера увеличивается производительность устройства и механическое поврежденность семян.

Увеличение частоты вращения шнекового конвейера с целью повышения эффективности работы при расстоянии $S = 10-30$ мм, привело к увеличению механических повреждений семян с 4,1% до 4,8% ввиду чрезмерного скопления семян на выходе. Установка промежуточного расстояния « S »=50-70 мм также привела к увеличению механических повреждений семян с 4,1% до 4,6%, но прирост не более 0,5% по сравнению с механическими повреждениями исходных семян нас удовлетворяет.

Оптимальные параметры устройства определены по результатам оптимизации результатов полнофакторных экспериментов.

При этом проверка гипотезы однородности дисперсии при одинаковом числе повторных опытов осуществлялась с помощью критерия Кохрена, а значимость коэффициентов регрессии - критерием Стьюдента с доверительной вероятностью 95%. Адекватность модели процесса, т.е. пригодность уравнения регрессии для описания параметра оптимизации, проверяли по критерию Фишера - F.

В качестве критерия оценки качества передачи семян в технологический процесс были приняты следующие факторы: увеличение механических повреждений семян в устройстве Y_1 и производительность Y_2 . Входными параметрами, влияющими на установленные факторы, были приняты: шаг винтового конвейера h , скорость вращения винтового конвейера V , расстояние между заслонкой и шнеком S .

В результате обработки результатов эксперимента получены следующие уравнения регрессии, характеризующие модель адекватно по критериями Фишера от изменяемых входных параметров:

- увеличение механической поврежденности семян

$$Y_1 = 0.244 + 0.061 X_2 - 0.063 X_3 + 0.070 X_1 X_1 - 0.039 X_1 X_2 - 0.036 X_1 X_3 + 0.073 X_2 X_2 + 0.065 X_3 X_3 \quad (8)$$

- производительность устройства

$$Y_2 = 4136.666 + 255.833 X_1 + 975.5 X_2 + 538.5 X_3 - 528.166 X_1 X_1 + 39.583 X_1 X_2 + 121.25 X_2 X_3 \quad (9)$$

Задача оптимизации была решена с помощью метода случайного поиска, в результате чего получены следующие оптимальные значения: шаг винтового конвейера - 165 мм, скорость вращения винтового конвейера - 20 об/мин, расстояние (зазор) между заслонкой и винтом - 50 мм. При этом, устройство имеет производительность 4000 кг/час и обеспечивает плавную и равномерную подачу семян.

В четвертой главе диссертации «Результаты экспериментальной работы по совершенствованию процесса сортировки семян хлопчатника» разработаны методы определения оптимальных параметров сортировочного агрегата опущенных семян марки ЧСА.

Проведены эксперименты по определению и обоснованию параметров приемной части семян и камеры сортировки агрегата.

Угол наклона α приемной части для семян должен быть таким, чтобы падающие с нее опущенные семена приобрели скорость и изменяли свое направление за счет радиуса R изгиба нижней части лотка.

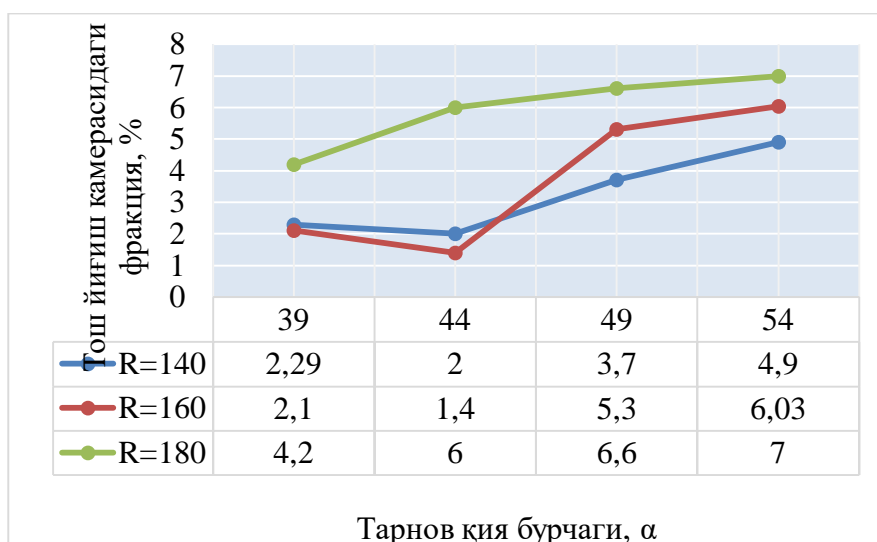


Рис.17. Влияние радиуса изгиба нижней части лотка R и угла наклона на направление семян вверх.

Результаты оценочных экспериментов показали (рис.17), что при радиусе изгиба нижней части лотка $R=160$ мм при угле наклона $\alpha=44^{\circ}$, в камеру для сбора камней попадание семян не наблюдалось.

Поэтому для серии экспериментальных работ по определению параметров семенного сортировочного агрегата в производственных условиях было принято, что радиус изгиба нижней части лотка составляет $R=160$ мм, а угол его наклона относительно горизонтальной плоскости принят - $\alpha=44^{\circ}$.

Проведены полнофакторные эксперименты для определения и оптимизации параметров сортировочной камеры усовершенствованного семясортировщика.

Полученные результаты экспериментов были оптимизированы при помощи метода случайного поиска и современных компьютерных приложений. Определены следующие оптимальные параметры: угол наклона направляющей для семян относительно стенки камеры $\beta=40^{\circ}$; высота установки направляющей для семян к сортировочной камере $H=100$ мм; расстояние от направляющей для семян до стенки $h = 180$ мм.

В пятой главе «**Разработка машины для протравливания опущенных семян с элементами быстрого смешивания и нормой расхода суспензии в зависимости от производительности дозатора семян**» приведены результаты лабораторно-производственных исследований, в том числе: определена пропускная способность дозатора при разных технологических режимах; исследование стабилизатора суспензии, обеспечивающего подачу требуемого количества рабочей жидкости в форсунку вне зависимости от гидравлического напора расходного бака; исследование расхода суспензии в зависимости от угла наклона качающего лотка; исследование полноты и однородности протравливания семян; обоснование параметров колково-шнекового смесителя.

Результаты экспериментальных исследований по определению параметров дозатора семян в графическом виде представлены на рис. 18, где отражено влияние выступа пил над колосниками на производительность.

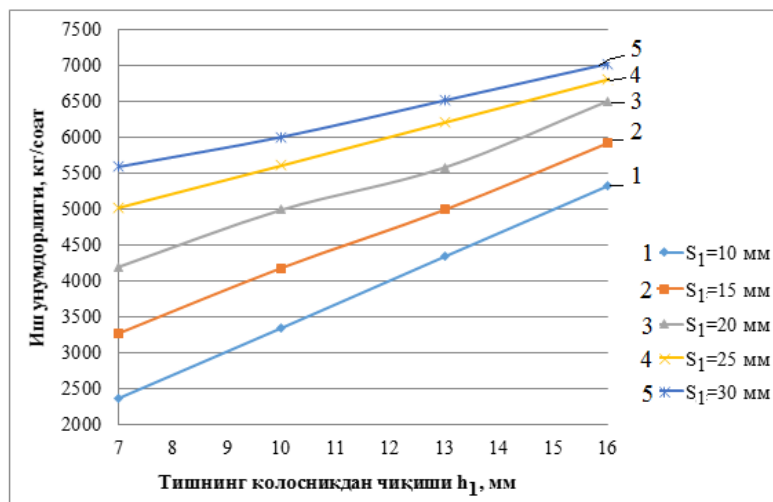


Рис.18. Влияние величины выступа пил над колосниками на производительность подачи семян

При расстоянии от зубьев пил пильного цилиндра до регулирующей стенки $S_1=20$ мм и выступе пил из колосниковой гребёнки на 7-10 мм, производительность дозатора составляет не менее 4000 кг/час. При этом подача семян происходит равномерно, что в целом удовлетворяет поставленным целям.

Оптимальные параметры устройства для нормирования расхода суспензии в зависимости от производительности дозатора семян были определены на основе полнофакторного эксперимента.

В результате получены следующие оптимальные параметры: расстояние от оси качающегося лотка до автоматического вентиля 44 мм, угол наклона качающегося лотка к горизонтальной плоскости 36° и производительность протравливателя 4000 кг/час.

На основе оптимизации результатов многофакторных экспериментов определены основные параметры колково-шнекового смесителя опущенных семян с суспензией.

В результате скорость вращения барабана составила $V=200$ об/мин, длина барабана $L=580$ мм, угол поворота планки относительно оси барабана смесителя $\alpha=45^\circ$, диаметр трубы для установки планок $d=125$ мм.

В шестой главе диссертации **«Результаты производственных испытаний и экономической эффективности оборудования, рекомендованного для современных технологических систем подготовки посевных семян»** представлены результаты производственных испытаний и расчеты экономической эффективности от внедрения: устройства УПС для

приема-передачи опушенных семян, усовершенствованной сортировки опушенных семян ЧСА и оборудования для протравки.

В результате производственных испытаний устройства УПС для приема и передачи опушенных семян в системе комбинированного (опушенного и оголенного) семенного цеха на предприятии «Бахт пахта тозалаш» Сырдарьинской области определена фактическая производительность устройства - 2020-5980 кг/час, при приросте механических повреждений посевного материала 0,2-0,5%, что является допустимым.

Годовой экономический эффект от внедрения УПС на один цех составит 66913,0 тыс.сум.

Проведены сравнительные испытания усовершенствованной сортировки ЧСА с типовой. Для этого в цехе по производству опушенных и оголенных семян хлопкоочистительного завода «Бахт» была усовершенствована установка для сортировки опушенных семян по обоснованным параметрами ЧСА.

Эксперименты проводились на обеих машинах при одинаковых значениях производительности (1200; 1800; 2400; 3100 кг/ч) на хлопковых семенах селекционного сорта С-6524 репродукции R-2 в трех повторностях.

Результаты эксперимента показали, что работа усовершенствованных агрегатов ЧСА в сравнении с типовой установкой ЧСА практически одинакова на низкой производительности 1200-1800 кг/ч. Однако, когда производительность была увеличена до 2400-3100 кг/ч, усовершенствованный агрегат ЧСА показал превосходство, при этом масса 1000 штук семян увеличилась до 3,6-3,0 граммов по сравнению с исходным посевным материалом, засоренность семян составила 0,2%, семенная фракция семян составила 95,2-94,7% и были получены требуемые по стандарту семена.

Изучено также качество посевных семян после сортировки с высевом в лаборатории. Определено, что энергия прорастания семян сортированных в существующем ЧСА составила 87,0% и всхожесть - 92,0%, а в семенах, отобранных от усовершенствованного сортировщика, энергия прорастания составила 92,0%, всхожесть - 94,0%, при этом энергия прорастания семян получена выше на 5%, а всхожесть на 2 % больше, чем у существующего ЧСА, а экономическая эффективность составила 62230,9 тыс.сум.

Производственные испытания протравливателя опушенных посевных семян хлопка проведены в цехе по подготовке посевных семян Кушкупирского хлопкоочистительного завода Хорезмской области.

В результате проведенного эксперимента лабораторный анализ протравленных семян показал, что полученные семена соответствуют всем требованиям государственного стандарта O'zDst 663:2017 и полнота обработки составляет не менее 85%, производительность протравливания 4 т/час, расход рабочей суспензии - 25-30 л/т, увеличение механических повреждений семян не более 1,0 %.

Установлено, что при использовании усовершенствованного протравливателя экономическая эффективность составляет 35978 тыс. сумов в год за счет экономии до 10% потребления суспензии при ее автоматизированной подаче, а также сокращения количества обслуживающего персонала и затрат на ремонт оборудования.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По результатам проведенных научных исследований можно отметить следующее:

1. Для повышения производительности и качества семенного материала агрегата для сортирования семян, предложена усовершенствованная схема агрегата и выбраны основные параметры.

2. Установлено, что до настоящего времени не решен вопрос механизации приема-передачи семян в технологию подготовки посевных семян. Предложено механизированное устройство для приема-передачи опущенных семян, обеспечивающее непрерывную подачу к сортировочному агрегату с заданной нормой расхода.

3. В результате наблюдений и оценочных испытаний выявлена недостаточность полноты протравливания семян в используемых технологиях. В существующем оборудовании для протравки опущенных семян суспензия, распыляемая на поверхность семян через форсунки, не попадая в цилиндрический смесительный барабан, всасывается волосками с поверхности хлопковых семян. Для устранения этого недостатка предложено устройство для протравливания опущенных семян с колково-шнековым смесителем и нормированным расходом суспензии в зависимости от производительности дозатора семян.

4. На основе анализа движения конвейерных винтов устройства приема-передачи опущенных семян получено выражение для определения общей силы, которая перемещает группу опущенных семян на двухшнековом конвейере. Построены графические зависимости, на основании которых определены оптимальные параметры: угол подъема винта $\alpha=45-48^{\circ}$, сила сдвига $(1,2-1,35) \cdot 10^2$ Н.

5. Разработана модель устройства для сортировки семян и получены закономерности движения семян по зонам. На основании этого, для получения требуемой производительности пневмомеханического сортировочного оборудования рекомендовано следующее: угол наклона направляющей - 40° ; скорость воздуха (20-22) м/с.

6. Получены зависимости для расчета значений выступа зуба барабана из колосника дозатора семян. Для обеспечения производительности протравителя семян в пределах $(4,0 \div 4,5)$ т рекомендуется значение выступа зуба из колосника в пределах $(7,0 \div 10,0) \cdot 10^3$ м.

7. Методом математического планирования определены оптимальные параметры устройства приема и передачи опущенных семян: шаг винтового

конвейера - 165 мм, скорость вращения винтового конвейера - 20 об/мин, расстояние между заслонкой и винтом - 50 мм. При этих параметрах устройство с производительностью 4000 кг/час обеспечивает плавную и равномерную подачу семян.

8. Проведены полнофакторные эксперименты для определения параметров сортировочной камеры усовершенствованного семясортировщика и в результате оптимизации результатов получены: угол наклона направляющей для семян относительно стенки камеры - $\beta=40^{\circ}$, высота установки направляющей семя к сортировочной камере- $H=100$ мм, расстояние от направляющей до стенки - $h = 180$ мм.

9. Методом математического планирования определены оптимальные параметры устройства для нормированного расхода суспензии при производительности дозатора семян в 4000 кг/час: расстояние от оси качающего лотка до автоматического вентиля - 44 мм, угол наклона качающегося лотка к горизонтальной плоскости - 36° . При этих параметрах обеспечивается непрерывная передача суспензии препарата к падающим с лотка семенам и увеличивается их полнота обработки.

10. На основе результатов производственных испытаний:

- при внедрении устройства приема и передачи опущенных семян (УПС) выявлено, что снижение потерь на этапе приема семенного материала составило 0,05%. При общей наработке цеха 472 часа, потребление электроэнергии снизилось на 66%;

- энергия прорастания семян, обработанных в усовершенствованном агрегате ЧСА, увеличилась на 5% по сравнению с типовым агрегатом ЧСА при увеличении всхожести на 2%, что обуславливает снижение расхода семян на гектар около 12,9 кг; на 660 часов уменьшается наработка оборудования за счет увеличения производительности агрегата на 300 кг/час; уменьшились общая стоимость агрегата и эксплуатационные расходы;

- по всем показателям протравленные семена отвечают требованиям существующего стандарта: полнота протравливания не менее 80-85 %, производительность по протравленным семенам не менее 4,0 т/час, расход рабочей суспензии протравливателя в пределах 27,5 л/т и прирост механической поврежденности протравленных семян не более 1,0 %;

- проведена автоматизация нормирования подачи суспензии на опущенные семена в дозаторе, что позволит сэкономить до 10% стоимости суспензии, сократить количество обслуживающего персонала и затраты на оборудование.

Общая годовая экономическая эффективность от внедрения на цех подготовки опущенных семян разработанных конструкций: приемно-передающего устройства семян, сортировочного агрегата и протравливателя семян составляет 165121,9 тыс. сум.

**SCIENTIFIC COUNCIL DSc.03/30.12.2019.T.08.01 ON AWARDING OF
THE SCIENTIFIC DEGREES AT TASHKENT INSTITUTE OF TEXTILE
AND LIGHT INDUSTRY**

“PAXTASANOAT ILMIY MARKAZI” JSC

DJAMOLOV RUSTAM KAMOLIDINOVICH

**"SCIENTIFIC AND PRACTICAL BASIS OF CREATION OF
TECHNOLOGY OF PREPARATION OF SEEDS OF COTTON"**

05.06.02 - Technology of textile materials and primary processing of raw materials

**DISSERTATION ABSTRACT OF DOCTORAL DISSERTATION (DSc)
ON TECHNICAL SCIENCES**

Tashkent–2021

The subject of doctoral (DSc) dissertation is registered at Supreme Attestation Commission under the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan in No. B2019.3.DSc/T310.

The dissertation is carried out at JSC “Paxtasanoat ilmiy markazi”.

The abstract of the dissertation is posted in three languages (Uzbek, Russian, English (summary)) on the website of Tashkent institute of textile and light industry (www.titli.uz) and on the website of “ZiyoNet” information and educational portal (www.ziynet.uz).

Scientific consultant:

Maksudov Erkin Tukhtaevich

doctor of technical sciences, professor

Official opponents:

Madumarov Ilkhom Dedakhnovich
doctor of technical sciences, professor

Akhmedhodjaev Hamit Tursunovich
doctor of technical sciences, professor

Maqsudov Ravshan Khasanovich
doctor of technical sciences, professor

Leading organization:

Jizzakh Polytechnic Institute

The defense of the dissertation will be held on “15” april 2021 athours at a meeting of the Scientific Council DSc.03/30.12.2019.T.08.01at the Tashkent institute of textile and light industry. Address: auditorium-222, 2-floor,5, Shokhjakhonstreet, Tashkent, 100100. Tel.: (99871) 253-06-06,253-08-08,fax (99871) 253-36-17, e-mail: titlp_info@edu.uz

The dissertation can be found in the Information-resource center of the Tashkent institute of textile and light industry (registered № 93). (Address 100100, Tashkent, Shohjahon-5 St., tel. (+99871) 253-06-06, 253-08-08

Abstract of dissertation sent out on “ 2”april 2021 year.
(mailing report № 93 on “2”april 2021 year).



I.K.Sobirov
Chairman of the Scientific council, awarding scientific degrees, doctor of technical sciences

A.Z. Mamatov
Scientific secretary of Scientific council, awarding scientific degrees, doctor of technical sciences, professor

Sh.Xakimov
Chairman of the Scientific seminar at the Scientific council by the award of scientific degrees, doctor of technical sciences, assistant professor

INTRODUCTION (abstract of DSc thesis)

The aim of the study development of a specialized technology for the preparation of pubescent seeds, based on the development of devices for receiving and transferring pubescent seeds into technology, improvement of pneumatic sorting of seeds and development of a dressing device with a normalized suspension consumption in accordance with the performance of the seed meter.

The object of research is the technology of preparation of pubescent seeds and prototypes of the developed basic machines. is the improved construction of raw cotton cleaners from large and small litter, regenerator and fiber cleaner.

The scientific novelty of the research is as follows:

a device for receiving and transferring pubescent seeds has been created, a pneumatic sorting unit has been improved;

taking into account the natural properties of cotton seeds and the conditions for uniform seed treatment, a processing technology has been developed based on the uniform supply of pubescent seeds to the device and the mechanism for feeding the suspension of the drug into the seed dispenser;

from the condition of ensuring the uniformity of dressing of pubescent seeds, a stabilizing device was developed for supplying the working suspension to the seed stream at the same pressure;

an expression has been obtained to determine the total force that moves a group of pubescent seeds on a twin-screw conveyor, and laws of seed movement by zones have been developed depending on the parameters of the guide when sorting pubescent seeds;

on the basis of certain values and directions of forces acting on the movement of seeds in the seed metering chamber, as well as the reaction of working surfaces to seeds, the height of the protrusion of the teeth of the star cylinder above the comb is determined to ensure the most effective operating mode;

determined and optimized the main design and technological parameters: the device for receiving the seeds of the UPS, the improved unit of the CHSA and the dressing agent based on the results of a full-factor experiment.

Publication of research results. In total, 34 scientific works have been published on the topic of the dissertation, including 17 scientific publications recommended for publication of the scientific results of the dissertations of the Higher Attestation Commission of the Republic of Uzbekistan, of which 8 articles in foreign journals, 5 patents for utility models and 1 patent for an invention were obtained from the Agency for intellectual property and published 1 monograph.

The structure and scope of the thesis. The dissertation consists of an introduction, six chapters, conclusion, bibliography and appendices. The volume of the dissertation as a whole is 200 pages.

ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАР РЎЙХАТИ
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
LIST OF PUBLISHED WORKS

1-бўлим (1-раздел, part 1)

1. Юнусов Р.Ф, Ракипов В.Г, Джамолов Р.К, Абдукаримов Ж.И. Исследование влияния технологических параметров устройства приемки семян на процесс дозирования семян// Тўқимачилик муаммолари, илмий-техник журнал. -№3. -2009 й., 11-13 б. (05.00.00; № 17).

2. Джамолов Р.К, Махмудов С. Ихтисослаштирилган уруғлик чигит тайёрлаш цехларидаги тукли чигит тозалаш ва саралаш агрегатини такомиллаштириш бўйича бажарилган ишлар натижалари// Тўқимачилик муаммолари.-№4. -2012 й., -64-65 б. (05.00.00; № 17).

3. Джамолов Р.К, Акрамов А.А. Дори суюқлигининг меъёрий сарфини чигит дозатор унумдорлигига мослаштирувчи қурилма// Тўқимачилик муаммолари. №1.- 2014 й., 15-19 б. (05.00.00; № 17).

4. Джамолов Р.К. Тукли уруғлик чигит саралаш агрегатини такомиллаштириш ва конструктив параметрларини асослаш // Илмий-амалий агроиқтисодий журнал, маҳсус сон-2, -2019 й. -87 б. (08.00.00; №25)

5. Джамолов Р.К. Пахта уруғлик чигитини дориллагич чигит дозаторининг ўтказувчанлик хусусиятини аниқлаш //Ирригация ва мелиорация журнали. Маҳсус сон -2019 й. 135-138 б. (05.00.00;№22).

6. Джамолов Р.К. Шнекли-қозикли аралаштириш қурилмасининг иш режимларини аниқлаш// Илмий-амалий агроиқтисодий журнал, 2-маҳсус сон. -2019 й. -89 б. (08.00.00; №25).

7. Jamolov R.K. High-performance technology for preparing the sowing of cotton seeds// Sustainable Agriculture, Scitntific and technical jornal. №1 (2).-2019. –С.16-18. (05.00.00; №35).

8. Акрамов А.А, Джамолов Р.К, Назиров Р.Р. Обоснование основных параметров протравителя опушенных семян хлопчатника// Монография, Изд. “ LAP LAMBERT” Academic publishing. Германия, -2020. 145 С.

9. Kuliev T.M., Maksudov E.T., Jamolov R.K., Akramov A.A. “About Stabilizer of Hydrostatic Pressure of Suspension”// International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology. ISSN: 2350-0328, Vol. 7, Issue 1, January -2020. -P.12440-12443. (05.00.00;№ 8)

10. Джамолов Р.К., Максудов Э.Т. Эффективный приемо-подающий устройство для опушенных семян хлопчатника// UNIVERSUM: Технические науки. Международный научный журнал. 11(80), ISSN : 2311-5122, Москва -2020.-С.42. (02.00.00. №1).

11. Джамолов Р.К, Максудов Э.Т, Джамолов К. Тукли уруғлик чигитнинг саралаш технологик жараёнини такомиллаштириш натижалари// Ирригация ва мелиорация журнали, №2.(20), -2020 й. -57 б. (05.00.00;№ 22).

12. Джамолов Р.К., Кулиев Т.М. Определение основных параметров усовершенствованного агрегата для сортировки семян хлопчатника методом математического планирования экспериментов// UNIVERSUM: Технические

науки. Международный научный журнал. 6(75), ISSN : 2311-5122, Москва -2020.-С.82. (02.00.00; №1).

13. Akramov A.A, Jamolov R.K. Analysis of the Trajectories of Seeds Falling on an Inclined Guide in the Etching Machine// International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology. ISSN: 2350-0328. Vol. 7, Issue 4, April -2020, p.13406-13411. (05.00.00; № 8).

14. Джамолов Р.К, Акрамов А.А, Джураев А., Турдиев Х. Анализ малых колебаний лотка протравительной установки посевных опушенных семян хлопка// ФарПИ илмий-техника журнали. Том 24.- №4. -2020 й., 139-143 б. (05.00.00; № 20).

15. Джамолов Р.К, Акрамов А.А, Джамолов К. Изучение перемещения посевных опушенных семян хлопка по наклонному лотку в протравительной машине//Ирригация ва мелиоратция журнали. №2 (20). -2020. 42-46 б. (05.00.00; № 22).

16. Джамолов Р.К. Результаты определения параметров шнекового-колкового смесителя протравителя семян, влияющих на качество протравливания // UNIVERSUM: Технические науки. Международный научный журнал. 6(75), ISSN : 2311-5122, Москва-2020.с.78.(02.00.00; №1).

17. Djamolov R.K. Application of the device for receiving and transfer of seeds in the technology for preparation of lowered seeds and substantiation of the basic parameters// Eurasian Union of Scientists. DIO:10,31618/ESU.2413-9335.2020.3.74, №5(74)/2020, ISSN 2411-6467, 3 часть. с.11. (Global Impact Factor).

18. Djamolov R.K., Sheraliev. Sh. E. //Scientific and practical basis for the creation of cotton seed preparation technology//International Journal of Mechanical and Production Engineering Research and Development (IJMPERD) ISSN (P): 2249 –6890; ISSN (E): 2249–8001 Vol. 10, Issue 3, Jun 2020, 9525-9536.(SCOPUS Indexed Journal).

19. Патент Uz FAP 00873. “Уруғ дориллагичи”/ Кушакеев Б.Я., Гуляев Р.А., Джамолов Р.К., Тўйчиев В.Х., Акрамов А // Расмий ахборотнома.-2014.

20. Патент Uz FAP № 00842. “Уруғлик чигитни тозалаш ва саралаш курилмаси” /Кушакеев Б.Я., Гуляев Р.А., Ракипов В.Г., Джамолов Р.К., Тўйчиев В.Х., Махмудов С.С. // Расмий ахборотнома.-2014.

21. Патент Uz FAP № 00855. Тукли уруғлик чигитни қабул қилиш-узатиш бункери// Кушакеев Б.Я., Гуляев Р.А., Ракипов В.Г., Джамолов Р.К. // Расмий ахборотнома.-2014.

22. Патент Uz FAP 01412. “Ишчи суспензия босимини стабиллаштирувчи курилма” // Жуманиязов Қ., Хожиев М.Т., Акрамов А.А., Джамолов Р.К., Назиров Р.Р., Кучкаров Х.М // Расмий ахборотнома.-2019.

2-бўлим (2-раздел, part 2)

23. Юнусов Р.Ф, Джамолов Р.К, Назиров Р.Р, Рафиков Д.Р. Разработка универсального протравливателя для опушенных и оголенных посевных семян хлопчатника//Материалы международной научно-практической конференции. “Инфотекстиль-2005”. II-часть. Ташкент 2005.-С.43-46.

24. Джамолов Р.К., Абдугаббаров Ш. Такимиллаштирилган тукли уруғлик чигитни тозалаш ва саралаш агрегати//Фан, таълим ва ишлаб чиқариш интеграциялашуви шароитида инновацион технологияларнинг долзарб муаммолари. Республика илмий-амалий конференцияси. 29-30 ноябрь, Тошкент-2013. 105-108 б.

25. Акрамов А.А., Джамолов Р.К. Технология протравливания посевных семян хлопчатника и оборудование для его осуществления// Сборник научных статей IV-я Международная научно-практическая конференция 04-05 июня. Курск-2014 г.- С. 27-29.

26. Джамолов Р.К., Акрамов А.А., Абдугаббаров Ш. Определения параметров механизма дозатор суспензии в связи с дозатором семян// Сборник научных трудов XII-ой Международной научно-практической конференции 19-20 марта 2015 года ТОМ 2. Курск -2015.-С. 26-29.

27. Хожиев М.Т., Акрамов А.А., Джамолов Р.К., Убайдуллаев М.М. Определение рационального параметра протравочной машины с устройством для коореляции нормы расхода суспензии соответственно с производительностью дозатора семян//Сборник научных статей Международной научно-практической конференции 22-23 декабря 2016 г. ТОМ 2. Курск -2016 г. 343-347 с.

28. Kuliev T.M., Jamolov R.K. State-of-the art process technique for conditionibg of sowing cotton seeds// Cotton research journal, Vol.8.- №1. -2017. –С. 8-11.

29. Джамолов Р.К., Максудов Э.Т. Тукли уруғлик чигитни қабул қилиш ва ишлаб чиқаришга меъёрда узатиш қурилмаси // Материалы V международный научно-практический конференции “Наука и образование в современном мире вызова XXI века” I.I том, Нур-Султан, Казахстан 10-12 декабря -2019 г -153-156 в.

30. Акрамов А.А., Джамолов Р.К. Разработка экспериментального образца протравливателя семян и результаты производственных испытаний// Materiу XV Międzynarodowej naukowі-praktycznej konferencji 07-15 czerwca. Przemysł Nauka i studia. -2019. С. 38-41.

31. Акрамов А.А., Джамолов Р.К. Обоснование параметров зоны захвата и протаскивание семян в новой схеме протравителя// V-я Международная научно-практическая конференция 10-12 декабря. Нур-Султан, -2019 г. -С. 206-209.

32. Джамолов Р.К., Джураев А, Акрамов А.А. Чигитни суспензия билан коплаш учун аралаштиргич ускунаси козиқли-шнекли барабани ҳаракатини таҳлили// ТТЕСИ, Академик Х.Х.Усмонхўжаев таваллудининг 100 йиллигига бағишланган Республика илмий-амалий конференцияси мақолалар тўплами. 1-қисм, 1, 5-шўъбалар, 20-21 ноябрь. Т-2019 й. 73-76 б.

33. Патент Uz FAP № 01407. Пахта чигитига ишлов бериш қурилмаси // Гуляев Р.А., Ракипов В.Г., Джамолов Р.К., Акрамов А.А., Джамалова А.Р.// Расмий ахборотнома-2019.

34. Патент IAP 2018 0147. Способ подготовки семян к посеву в опушенном виде//Кулиев Т.М., Джамолов Р.К.,Ракипов В.Г., Абидова А.Р.// Т-2021.

Автореферат «Ўзбекистон тўқимачилик журналы» илмий техникавий журналы таҳририятида таҳрирдан ўтказилди ва ўзбек, рус, инглиз тилларидаги матнлари мослиги текширилди (19.03.2021 й.).

Босишга рухсат этилди: 30.03.2021 йил.
Бичими 60x451/8, «Times New Roman»
Гарнитурда рақамли босма усулида босилди.
Шартли босма табоғи 4. Адади: 100. Буюртма: № 98
«Рахтасаноат ilmiy markazi»АЖ босмахонасида чоп этилди.
Тошкент шаҳри, Шота Руставелли, 8-уй.