

**АНДИЖОН ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИ ВА АГРОТЕХНОЛОГИЯЛАР
ИНСТИТУТИҲУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖА БЕРУВЧИ
PhD.05/30.06.2021.Т.126.02 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

**АНДИЖОН ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИ ВА АГРОТЕХНОЛОГИЯЛАР
ИНСТИТУТИ**

РАЗЗАҚОВ БАХОДИРЖОН АБДУРАХМОНОВИЧ

**ПУШТА ОЛГИЧ-ЎҒИТЛАГИЧНИНГ КОНСТРУКЦИЯСИНИ
ИШЛАБ ЧИҚИШ ВА УНИНГ АСОСИЙ ПАРАМЕТРЛАРИНИ
АСОСЛАШ**

**05.07.01 – Қишлоқ хўжалиги ва мелиорация машиналари. Қишлоқ
хўжалиги ва мелиорация ишларини механизациялаш**

**ТЕХНИКА ФАНЛАРИ БЎЙИЧА ФАЛСАФА ДОКТОРИ (PhD)
ДИССЕРТАЦИЯСИ АВТОРЕФЕРАТИ**

**Техника фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD)
диссертацияси автореферати мундарижаси**

**Оглавление автореферата диссертации доктора
философии (PhD) по техническим наукам**

**Contents of dissertation abstract of doctor of
philosophy (PhD) on technical sciences**

Раззақов Баходиржон Абдурахмонович Пушта олгич-ўғитлагичнинг конструкциясини ишлаб чиқиш ва унинг асосий параметрларини асослаш.....	5
Раззақов Баходиржон Абдурахмонович Разработка конструкции и обоснование основных параметров гребнеобразователя-удобрителя	19
Razzaqov Bahodir Abdurahmonovich Development of the design and substantiation of the main parameters of the bedder-fertilizer.....	35
Эълон қилинган ишлар рўйхати Список опубликованных работ List of published works.....	38

**АНДИЖОН ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИ ВА АГРОТЕХНОЛОГИЯЛАР
ИНСТИТУТИ ҲУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖА БЕРУВЧИ
PhD.05/30.06.2021.Т.126.02 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

**АНДИЖОН ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИ ВА АГРОТЕХНОЛОГИЯЛАР
ИНСТИТУТИ**

РАЗЗАҚОВ БАХОДИРЖОН АБДУРАХМОНОВИЧ

**ПУШТА ОЛГИЧ-ЎҒИТЛАГИЧНИНГ КОНСТРУКЦИЯСИНИ
ИШЛАБ ЧИҚИШ ВА УНИНГ АСОСИЙ ПАРАМЕТРЛАРИНИ
АСОСЛАШ**

**05.07.01 – Қишлоқ хўжалиги ва мелиорация машиналари.
Қишлоқ хўжалиги ва мелиорация ишларини механизациялаш**

**ТЕХНИКА ФАНЛАРИ БЎЙИЧА ФАЛСАФА ДОКТОРИ (PhD)
ДИССЕРТАЦИЯСИ АВТОРЕФЕРАТИ**

Андижон – 2023

Техника фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD) диссертацияси мавзуси
Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузурдаги Олий аттестация
комиссиясида В2022.4.PhD/Т3356 рақам билан рўйхатга олинган.

Диссертация Андижон қишлоқ хўжалиги ва агротехнологиялар институтида
бажарилган.

Диссертация автореферати уч тилда (Ўзбек, рус, инглиз (резюме)) Илмий кенгаш
веб-саҳифаси www.andqhai.uz ва «ZiyoNet» Ахборот таълим порталида (www.ziyounet.uz)
жойлаштирилган.

Илмий раҳбар:

Худойбердиев Толибжон Солиевич
техника фанлари доктори, профессор

Расмий ошноситлар:

Байбобоев Набижон Гуломович
техника фанлари доктори, профессор

Худойбердиев Тоҳиржон Латифович
техника фанлари номзоди, доцент

Етакчи ташкилот:

“Андижон машинасозлик институти”

Диссертация ҳимояси Андижон қишлоқ хўжалиги ва агротехнологиялар институтини
ҳузурдаги илмий даражалар берувчи PhD.05/30.06.2021.Т.126.02 рақамли илмий
кенгашнинг 2023 йил «24» 03 соат 14:00 даги мажлисида бўлиб ўтди
(Манзил: 170600, Андижон вилояти, Андижон тумани, Куйган ёр, Олийгоҳ кўчаси 1-уй.
Тел./факс: +998(74) 373-13-63, e-mail: admission@andqhai.uz).

Диссертация билан Андижон қишлоқ хўжалиги ва агротехнологиялар институтини
Ахборот-ресурс марказида таъинини мумкин (62401) рақамли билан рўйхатга олинган).
Манзил: 170600, Андижон вилояти, Андижон тумани, Куйган ёр, Олийгоҳ кўчаси 1-уй.
Тел./факс: +998(74) 373-13-63, e-mail: admission@andqhai.uz.

Диссертация автореферати 2023 йил « 7 » 03 куни тарқатилди.
(2023 йил « 7 » 03 даги № 8 рақамли реестр баённомаси).



[Handwritten signature]

Р.Ж. Тожиен

Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш раиси
Урпақбери, техника фанлари доктори, профессор

А.К. Игамбердиев

Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш илмий
котиби, техника фанлари доктори, профессор

К.Қосимов

Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш қошидаги
илмий семинар раиси, техника фанлари доктори, профессор

КИРИШ (фалсафа доктори (PhD) диссертацияси аннотацияси)

Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурати. Жаҳонда ўғитларни ўсимлик илдизлари ривожланадиган зонага белгиланган миқдорда солиш технологияси ва техника воситаларини такомиллаштириш етакчи ўринлардан бирини эгалламоқда. Минерал ўғитларни ўсимлик илдиз тизими ривожланадиган зонага солиш уларнинг самарадорлигини 10-30 % орттириш ва ўғитлаш миқдорини 10 % камайтириш имконини беради¹. Дунё миқёсида қарийб 900 млн. гектар майдонда турли хил қишлоқ хўжалиги маҳсулотлари етиштирилиши², шундан 118 млн. гектар майдонда чопиқ талаб экинлар парваришланишини³ ҳисобга олсак иш сифати ва унуми юқори ҳамда тупроққа ишлов бериш билан бир вақда ўғитлаб пушта оладиган энергия-ресурстежамкор машина ва қурилмаларни амалиётга кенг жорий этишни тақозо этади. Шу жиҳатдан пушта кенглиги бўйича турли қатламда минерал ўғитларни кенгайтирилган шаклда соладиган энергия-ресурстежамкор техника воситалари ва қурилмаларидан фойдаланиш муҳим аҳамиятга эга ҳисобланади.

Жаҳонда ўсимликларни озиқлантириш учун ўғит солишнинг ресурстежамкор технологиялари ва уларни амалга оширадиган техника воситаларининг янги илмий-техникавий асосларини ишлаб чиқишга йўналтирилган илмий-тадқиқот ишлари олиб борилмоқда. Бу борада минерал ўғитларни пуштага уни кенглиги бўйича турли қатламда кенгайтирилган шаклда соладиган машина ва унинг иш органларининг конструктив схемасини ишлаб чиқиш ва технологик жараёнларини асослаш, уларнинг ўғит ва тупроқ билан таъсирлашиш жараёнларида ресурстежамкорликни таъминлашга доир илмий изланишларни амалга ошириш долзарб ва ечилиши зарур масалалардан ҳисобланади.

Республикамиз қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришида меҳнат ва энергия сарфини камайтириш, ресурсларни тежаш, қишлоқ хўжалик экинларини илғор технологиялар асосида етиштириш ва юқори унумли қишлоқ хўжалик машиналарини ишлаб чиқиш ва қўллашга алоҳида эътибор қаратилмоқда. Ўзбекистон Республикаси қишлоқ хўжалигини ривожлантиришнинг 2020-2030-йилларга мўлжалланган стратегиясини ҳамда 2022-2026 йилларга мўлжалланган «Янги Ўзбекистоннинг тараққиёт стратегияси»да, «Қишлоқ хўжалигини илмий асосда интенсив ривожлантириш...» бўйича муҳим вазифалар белгилаб берилган. Ушбу вазифаларни амалга оширишда жумладан, экин майдонини экишга тайёрлаш бўйича барча технологик жараёнлар (тупроқни юмшатиш, зичлаш ва дала юзасида майин тупроқ қатламини ҳосил қилиш, ўғитни ўсимлик илдиз тизими ривожланадиган зонага солиш)ни кўшиб бажарадиган комбинациялашган машина ишлаб чиқиш ва ишчи қисмларининг талаб даражасидаги иш сифатини кам энергия сарфлаган ҳолда таъминлайдиган параметрларини асослаш муҳим вазифалардан ҳисобланади.

¹<http://www.nrcs.usda.gov>, <http://cropwatch.unl.edu/tillage/ridge>

²<https://www.moluch.ru>, <https://www.zerno-ua.com>.

³<https://latifundist.com/spetsproekt/240-lokalno-lentochnoe-differentsirovannoe-vnesenie-udobrenij>.

Мазкур диссертация тадқиқоти Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 23 октябрдаги ПФ-5853-сон «Ўзбекистон Республикаси қишлоқ хўжалигини ривожлантиришнинг 2020-2030 йилларга мўлжалланган стратегиясини тасдиқлаш тўғрисида»ги Фармони ва 2019 йил 31 июлдаги ПҚ-4410-сон «Қишлоқ хўжалиги машинасозлигини жадал ривожлантириш, аграр секторни қишлоқ хўжалиги техникалари билан таъминлашни давлат томонидан қўллаб қувватлашга оид чора-тадбирлар тўғрисида»ги Қарори ҳамда мазкур фаолиятга тегишли бошқа меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишга муайян даражада хизмат қилади.

Тадқиқотнинг республика фан ва технологиялари ривожланишининг асосий устивор йўналишларига мослиги. Мазкур диссертация иши республика фан ва технологиялар ривожланишининг II. «Энергетика, энергия ва ресурстежамкорлик» устивор йўналиши доирасида бажарилган.

Муаммонинг ўрганилганлик даражаси. Қишлоқ хўжалигида ўғитлаш, пушта олиш ва пушта остига қатламлаб ўғитлаш қурилмаларининг технологик иш жараёнларининг тадқиқ қилиш ва уларнинг конструкциясини такомиллаштириш ҳамда иш органларининг параметрларини асослаш бўйича хорижда П.Р.Балабанов, А.Н.Филипов, М.Г.Догановский, Ж.А.Путинцева, В.И.Черников, Л.С.Гольшев, Г.М.Киселев ва бошқалар шуғулланишган.

Хусусан ўғитлаш билан бирга пушта олиш қурилмаларини яратишга уларни такомиллаштириш бўйича республикамизда А.Х.Хаджиев, Г.М.Рудаков, Е.И.Пономарев, А.Қ.Дадахаджаев, Т.Хидиров, С.Хусаинов, Ф.Маматов, А.Шодиев, З.Ботиров, А.Н.Худояров, М.Х.Мамадалиев, Н.М.Комилов ва бошқа олимлар томонидан илмий тадқиқот ишлари олиб борганлар.

Бу тадқиқотлар асосида яратилган машина ва қурилмалар қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришида муайян натижаларга эришилган бўлсада, улар томонидан пушта олиш билан бир вақтда минерал ўғитни пушта кенглиги бўйича қатламлаб солиш технологияси етарли даражада ўрганилмаган.

Шу билан бирга яратилган қурилмаларнинг миқдорлагичларини аниқ, ишончли ишлаши бўйича етарли тадқиқотлар олиб борилмаган.

Диссертация тадқиқотнинг диссертация бажарилган олий таълим муассасасининг илмий тадқиқот ишлари режалари билан боғлиқлиги. Диссертация иши Андижон қишлоқ хўжалиги ва агротехнологиялар институтининг илмий тадқиқот ишлари режасининг КХА-3-005-2015 «Ўза қатор ва очик майдонларга дон уруғини экувчи ресурстежамкор универсал сеялкалар конструкциясини яратиш» (2015-2017 йй.) мавзусидаги амалий лойиҳа доирасида бажарилган.

Тадқиқотнинг мақсади тупроқ юзасини юмшатиб, олинадиган пуштанинг пастки қатламига пушта кенглиги бўйича, юқори қатламига эса тасмали ўғит соладиган пушта олгич ўғитлагич машинасининг конструкциясини ишлаб чиқиш ва параметрларини асослаш йўли билан иш

сифатини ошириш ҳамда сарф ҳаражатларни камайтиришдан иборат.

Тадқиқотнинг вазифалари:

ўғитлаш ҳамда пушта олиш жараёниларини таҳлил этиш асосида пушта олиш билан бир вақтда минерал ўғитни пушта кенглиги бўйича қатламлаб соладиган машина конструкциясини ишлаб чиқиш;

пушта олгич-ўғитлагич машинасининг иш органларини параметрларини назарий тадқиқ этиш;

пушта олгич-ўғитлагич машинасининг иш органларини параметрлари ҳамда ҳаракат тезлигини агротехник ва энергетик иш кўрсаткичларига таъсирини ўрганиш;

ишлаб чиқилган пушта олгич-ўғитлагичнинг хўжалик синовларини ўтказиш ва техник иқтисодий кўрсаткичларини аниқлаш.

Тадқиқотнинг объекти сифатида тупроққа ишлов бериш билан бир вақтда пушта олиб ушбу пушта остига пушта кенглиги бўйича икки қатламда кенгайтирилган шаклда ўғитни солишнинг энергия-ресурстежамкорпушта олгичўғитлагич машинаси ваунинг асосий иш органлари олинган.

Тадқиқотнинг предмети ишлаб чиқилган ўғитлагич–пушта олгич иш органларининг тупроқ билан таъсирлашиш жараёни ва унинг параметрларини аниқлаш имконини берадиган аналитик боғланишлар, машинанинг агротехник ва энергетик иш кўрсаткичларини иш органлари параметрлари ҳамда ҳаракат тезлигига боғлиқ равишда ўзгариш қонуниятларидан иборат.

Тадқиқот усуллари. Тадқиқот жараёнида олий математика ва назарий механика, математик статистиканинг қонун ва қоидалари, экспериментларни математик режалаштириш усуллари ва мавжуд меъёрий ҳужжатларда (О'з РН 63.07:2001, О'з DST 3412:2019 ва РД Уз 63.03-98) келтирилган усуллардан фойдаланилган.

Тадқиқотнинг илмий янгилиги қуйидагилардан иборат:

пушта олгич-ўғитлагич машинасининг конструкцияси пушта олиш ва ўғитлашга қўйиладиган талабларни ҳисобга олган ҳолда ишлаб чиқилган;

пуштага қатламлаб ўғит солувчи иш орган параметрларини аниқлаш имконини берадиган ифодалар ўғит ва тупроқ хоссаларини ҳисобга олган ҳолда асосланган;

иш органларнинг ишлаш режимларига боғлиқ равишда пушта олгич-ўғитлагичнинг агротехник ва энергетик иш кўрсаткичларини ўзгариш қонуниятлари аниқланган;

ишлаб чиқилган машина параметрлари ўғитларни ўсимлик илдизлари ривожланадиган қатламга қўйилган талаб даражасида солишда тортишга бўлган қаршилик минимал бўлишини ҳисобга олган ҳолда асосланган.

Тадқиқотнинг амалий натижалари қуйидагилардан иборат:

пушта олгич-ўғитлагични ўғитни пушта кенглигида ғўза илдизи ривожланадиган зонага соладиган иш органининг конструкцияси ишлаб чиқилган (№ҒАР 01987) ҳамда унга ўрнатилган ўғитлагич юмшатгич (№ҒАР 02040) ва эгат очгич иш органлари кам энергия сарфлаган ҳолда юқори иш сифатини таъминлайдиган параметрлари асосланган;

асосланган параметрларга эга бўлган пушта олгич-ўғитлагич фермер хўжаликларида қўлланилганда ўғитларнинг самарадорлигини ошириш, меҳнат сарфи ва умумий харажатларни камайтириш имконини беради.

Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги изланишларнинг самарали усуллар ва ўлчаш воситаларидан фойдаланган ҳолда ўтказилганлиги, назарий ва экспериментал тадқиқотларнинг ўзаро мослиги, ишлаб чиқилган пушта олгич-ўғитлагични дала синовларининг ижобий натижалари ва амалиётга жорий этилганлиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти. Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти шудгорланиб текисланган майдонларга пушта олгич-ўғитлагич ўғитларни пушта кенглигида ғўза илдизи ривожланадиган зонага солинишини таъминлайдиган иш органининг сифат ва энергетик кўрсаткичлари унинг параметрларига боғлиқлигини ифодаловчи аналитик боғланишлар олинганлиги ва улардан бошқа шунга ўхшаш қурилма ва иш органларини тадқиқ этишда фойдаланиш мумкинлиги билан изоҳланади.

Ишлаб чиқилган иш органлари билан жиҳозланган пушта олгич-ўғитлагич қўлланилганда эксплуатацион харажатлар ва меҳнат сарфини камайишига эришилганлиги олинган натижаларнинг амалий аҳамиятини белгилайди.

Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши. Пушта олгич-ўғитлагич машинасининг иш органини параметрларини асослаш бўйича олинган натижалар асосида:

пушта олгич-ўғитлагич машинаси (№FAP 01987) ва иш органи (№FAP 02040) учун фойдали моделга 2 та патент олинган, дастлабки талаблар ва техник топшириқ ишлаб чиқилган (Қишлоқ хўжалиги вазирлигининг 2022 йил 22 сентябрдаги №07/24-04/6798-сонли маълумотномаси). Натижада пушта олгич-ўғитлагич машинаси яратилган;

пушта олгич-ўғитлагичнинг тажриба нусхаси Андижон вилояти Андижон, Олтинкўл ва Балиқчи туманлари фермер хўжаликларида жорий этилган (Қишлоқ хўжалиги вазирлигининг 2022 йил 22 сентябр № 07/24-04/6798-сонли маълумотномаси). Натижада пушта олгич-ўғитлагич қўлланилганда меҳнат сарфи 10,67 фоизга ва умумий харажатлар эса 10,98 фоизга камайишига эришилган;

пушта олгич-ўғитлагичнинг саноат нусхаларини ишлаб чиқиш ва тайёрлаш учун унинг лойиҳа-конструкторлик ҳужжатлари «Қишлоқ хўжалиги машинасозлиги конструкторлик-технологик маркази» МЧЖ да лойиҳалаш жараёнига жорий этилган (Қишлоқ хўжалиги вазирлигининг 2022 йил 22 сентябрдаги № 07/24-04/6798-сонли маълумотномаси). Натижада пушта олгич-ўғитлагични ишлаб чиқариш имкони яратилган.

Тадқиқот натижаларининг апробацияси. Тадқиқот натижалари 4 та, жумладан 2 та халқаро ва 2 та республика илмий-амалий анжуманларида маъруза кўринишида баён этилган ҳамда апробациядан ўтказилган. Иш тўлиқ

ҳажмда Андижон қишлоқ хўжалиги ва агротехнологиялар институтининг илмий-техник кенгашида муҳокамадан ўтган ва маъқулланган.

Тадқиқот натижаларининг эълон қилинганлиги. Диссертация мавзуси бўйича жами 11 та илмий иш чоп этилган, шулардан, Ўзбекистон Республикаси Олий Аттестация комиссиясининг фалсафа доктори (PhD) диссертациялари асосий илмий натижаларини чоп этишга тавсия этилган илмий нашрларда 5 та мақола, жумладан, 2 таси республика ва 3 таси хорижий журналларда нашр этилган ҳамда Ўзбекистон Республикаси Интеллектуал мулк агентлигидан 2 та фойдали моделга патент олинган.

Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми. Диссертация таркиби кириш, бешта боб, умумий хулосалар, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ва иловалардан иборат. Диссертация ҳажми 119 бетни ташкил этган.

ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

Кириш қисмида ўтказилган тадқиқотларнинг долзарблиги ва зарурати асосланган, тадқиқот мақсади ва вазифалари, объекти ва предметлари тавсифланган, республика фан ва технологиялари тараққиётининг устувор йўналишларига мослиги кўрсатилган, тадқиқотнинг илмий янгилиги ва амалий натижалари баён этилган, олинган натижаларнинг назарий ва амалий аҳамияти очиб берилган, тадқиқот натижаларининг амалиётга жорий этилганлиги, ишнинг апробация натижалари, эълон қилинган ишлар ва диссертациянинг тузилиши бўйича маълумотлар келтирилган.

Диссертациянинг «**Масалани қўйилиши. Тадқиқот мақсади ва вазифалари**» деб номланган биринчи бобида қишлоқ хўжалик маҳсулотлари, айниқса пахта етиштиришда минерал ўғитлар қўллашнинг агротехник асослари келтирилган, ўғит солишда қўлланиладиган техника воситалари ҳамда экиш билан бирга ўғит солувчи техник воситалар, эрта баҳорда ва кузда пушта олиш билан бирга ўғитни солувчи ҳамда пуштанинг бир, икки ёки ундан ортиқ қатламларига ўғит солувчи техника воситалари ва уларни иш органларининг, минерал ўғитларни солишни механизациялаш бўйича ўтказилган тадқиқотлар шарҳлари ўтказилган ва улар асосида минерал ўғитларни солишга қўйиладиган агротехника талаблари ҳамда тадқиқотнинг мақсади ва вазифалари шакллантирилган.

Ҳозирги кунда мамлакатимизда пахта етиштиришда минерал ўғитлар ўсимлик илдизлари ривожланадиган тупроқ қатламига пушта кенглигида солишни таъминловчи технология ва техник воситаларни янги намуналарини яратиш, иш жараёнида ресурстежамкорлигини таъминлаш мақсадида такомиллаштиришнинг илмий-техникавий асосларини ишлаб чиқишга йўналтирилган мақсадли илмий-тадқиқот ишлари олиб борилмоқда.

Тадқиқотлар натижаларини ўрганишда экинлар ҳосилдорлигини орттиришда минерал ўғитларнинг аҳамияти, уларнинг асосий қисмини кузда пушта олишда, қолган қисмини экиш билан бирга солишининг самарадорлигини, ўғитларни пушта олишда қатламлаб солувчи техник воситалари, пушта олувчи ва қатламлаб солиш учун ишлаб чиқилган ишчи

куроллар, қатламларга ўғитни солиш усуллари таҳлил қилинди. Олинган таҳлил натижалари ўғитларни пастки қатламга солишдаги ўлчамларининг пахта ҳосилига таъсири етарли даражада ўрганилмаганлигини кўрсатди.

Ўғитни пуштага ҳар хил шаклда солиш ўрганилган. Лекин пушта асосига кенгайтирилган ҳолда солиш етарли даражада ўрганилмаган, тажрибалар ҳам ўтказилмаган. Ўғитни пуштага кенгайтирилган шаклда солиш учун махсус тажрибалар ўтказиш мақсадга мувофиқлигини кўрсатди.

Ўрганилган услубларнинг таҳлиliga ва уларнинг самарадорлигини аниқлаш бўйича ўтказилган тадқиқотларнинг натижаларига асосланган ҳолда тадқиқотнинг мақсади ва вазифалари шакллантирилган.

Диссертациянинг «**Пушта олгич-ўғитлагичнинг конструкцияси ва технологик иш жараёни**» деб номланган иккинчи бобида тупроқ ва ўғитнинг физик-механик хоссаларини, пушта қатламларига минерал ўғитни солиш усуллариининг самарадорлигини ўрганиш ҳамда пушта олгич-ўғитлагич машинасининг конструкциясини ишлаб чиқиш ва технологик иш жараёнини асослаш бўйича олиб борилган тадқиқот натижалари келтирилган.

Ўтказилган тадқиқот натижалари экин экиладиган майдонлар тупроғининг меъёрдаги зичлиги $0,9-1,2 \text{ g/cm}^3$ ни, ишлов бериш жараёнида намлиги 16–18 % ни, қаттиқлиги эса чўзилишга 5–6 кРа, силжишга 10–12 кРа, сиқилишга 65–108 кРа бўлишини кўрсатди. Ўғитни солиш ва уни амалга оширувчи техник воситаларини яратиш учун уларнинг физик-механик хоссаларини билиш асосий вазифа бўлиб ҳисобланади. Пуштага қатламлаб ўғит солиш усуллариининг самарадорлигини ўрганиш бўйича ўтказилган тадқиқот натижалар таҳлили шуни кўрсатдики, анъанавий усулга нисбатан кузда олинган пуштага икки қатламда, пастки қатламга пушта кенглигида ўғит солиш усули пахта ҳосилдорлигини ортганлигини кўрсатди.

Ўтказилган адабиётлар шарҳи ва изланишлар таҳлили ҳамда дастлабки тадқиқот натижалари асосида пушта кенглигида қатламлаб ўғит солиш технологияси ва уни амалга оширувчи пушта олгич-ўғитлагич машинаси ишлаб чиқилди (1-расм). Ушбу машина бункери остига ўрнатилган миқдорлагич, ўғит ўтказгич, машина рамасига маҳкамланадиган устунлар ва уларнинг пастки учига ўрнатилган ўқёйсимон панжали ўғитлагич ҳамда тигли юмшатгичли ўғитлагичдан иборат.

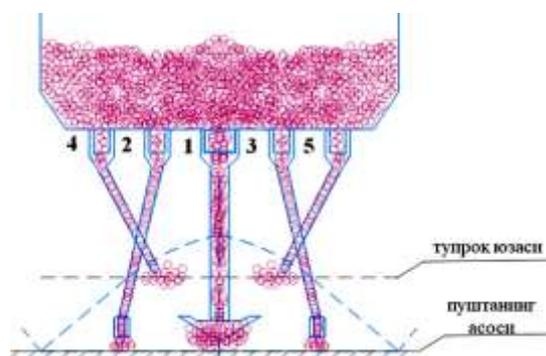
Миқдорлагичга ҳар бир иш органилари алоҳида ўғит ўтказгичлар орқали бириктирилган ҳамда уларни ҳар бир иш органига тушаётган ўғитни алоҳида созлаш имконини беради. Пушта олгич-ўғитлагичнинг рамаси олдида, ҳар бир олинаётган пушта остига пушта кенглигида қатламлаб ўғитлаш учун пастки қатламга учта иш органи пушта кенглигида ўғит ташлайди, юқори қатламга эса тўғридан тўғри ўтказгич орқали ўғитни иккита параллел кенг тасмасимон усулда ташлайди.

Пушта остига ўғитни кенг шаклда ўғитловичи иш органидан кейин жойлаштирилган пушта олгич иш қисмлар пушта олиш жараёнида ўғитлагичдан тушган юқори қатламга ер бетига иккита кенг тасма бўлиб тушган юқориги ўғит қатламини тупроқ билан кўмиб, ўғитланган пуштани шакллантиради. Шундай қилиб, пушта олиш билан бирга бир йўла икки

катламга ўғит солинади.

Бунда юқоридаги ўғит қатлами экиш олди миқдорини ташкил этса, пастки қатлам ўғитнинг асосий миқдори бўлади ва ўсимлик томонидан кейинчалик секин-аста ўзлаштирилади.

Пушта кенлиги бўйича ўғит солиниши керак бўлган 5 та жой, жумладан пушта асосига, яъни биринчи қатламнинг марказий қисмига ва унинг икки ёнига тасмасимон ҳамда пуштанинг иккинчи қатламига вертикал ўқининг симметрияси бўйича икки ён томонига ҳам тасмасимон шаклда солинади. Пушта асосига учта юмшатгич-ўғитлагич иш органлари ёрдамида солинади. Иккинчи қатламига, яъни бу қатлам пушта олиниши керак бўлган тупроқнинг юзасига тўғри келгани учун иккита ўғит ўтказгич томонидан тўғридан-тўғри солинади (2-расм).

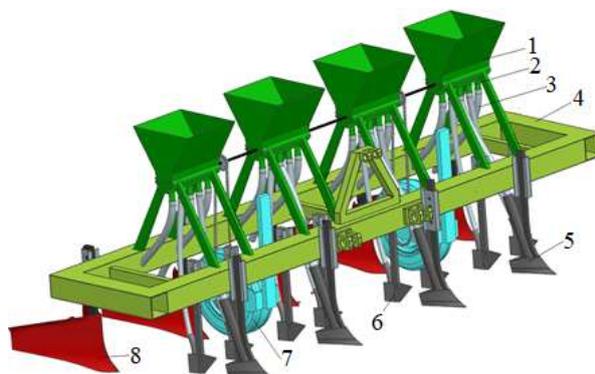


2-расм. Пушта кенлиги бўйича ўғитни икки қатламга солиш технологияси

Пушта олгич-ўғитлагич машинаси учун қабул қилинган пушта олгичини асосий параметрлари асосланди, бунда унинг кўкрагининг баландлигини унинг тупроққа ботиш чуқурлигининг маълум қиймати бўйича қуйидаги ифодадан фойдаланиб аниқланди, яъни:

$$H_k > (1 + \kappa) \cdot h \quad (1)$$

Ифодага h ни аниқланган қийматини қўйиб $\kappa=0,5$ қабул қилиб, кўкрак баландлиги 22,8 см дан катта бўлишлиги аниқланди. Шундан келиб чиққан ҳолда $H_k=30$ см га тенг деб қабул қиламиз.



1-бункер; 2-миқдорлагич; 3-ўғит ўтказгич; 4-рама; 5-ўқёйсимон панжалиўғитлагич; 6-тиғли юмшатгичли ўғитлагич; 7-таянч ғилдирак; 8-пушта шаклини берувчи эгат очгич.

1-расм. Пушта олиш билан бир вақтда ўғитни қатламлаб соладиган пушта олгич-ўғитлагич машинаси

Демак, бункер остига ўрнатилган миқдорлагичлардан, яъни 1 ва 2 ҳамда 3-миқдорлагичлардан ўғитлар пуштанинг асосига (биринчи қатламга), 4 ва 5 миқдорлагичлар пуштанинг иккинчи қатламига ўғитни тақсимлайди.

Диссертациянинг «Назарий тадқиқотлар» деб номланган учинчи бобида пушта олгич-ўғитлагич машинасининг пушта олгич, тиғли ва ўқёйсимон юмшаткичли ўғитлагичлар ва ўғит миқдорлагичларни параметрларини асослаш бўйича ўтказилган тадқиқот натижалари келтирилган.

Пушта олгични қанотларининг очилиш бурчагини қуйидаги ифода орқали аниқланди:

$$\gamma_k = \frac{\pi}{4} - \frac{\varphi}{2} \quad (2)$$

Ифодага φ нинг маълум қийматларини ($25-30^\circ$) қўйиб, қанотларини очилиш бурчаги $2\gamma_k=60-65^\circ$ оралиқда бўлишлигини аниқлаймиз.

Пушта олгичнинг тупроққа кириш бурчагини қуйидаги шартдан фойдаланиб аниқлаймиз:

$$\alpha_k + \varphi < 90^\circ \quad (3)$$

(3) ифодани α_k га нисбатан ечиб ва олинган ифодага φ нинг қийматини қўйиб $\alpha_k=40-45^\circ$ бўлишлигини аниқлаймиз.

Бундан ташқари пушта олгичнинг қанотларининг ён қирқилиш бурчаги ҳамда кенглиги аниқланди. Пушта олгичнинг қанотларининг ён қирқилиш бурчаги $26-30^\circ$, қанотларининг кенглиги камида $84,6$ см, корпусининг узунлиги $72,8$ см бўлиши кераклиги аниқланди.

Пушта қатламига ўғит солиш билан тупроқ юзасининг юмшатилишини таъминлаш учун ўқёйсимон панжали ўғитлагичишлаб чиқилди ҳамда ЎЗР. Интеллектуал мулк агентлигидан фойдали моделга (FAP №02040) патент олинди (3-расм).

Ўқёйсимон панжали ўғитлагични қанотларини очилиш бурчаги қуйидаги боғлиқлик орқали аниқланди:

$$\gamma = \frac{[\frac{\pi}{2} - \varphi]}{2} \quad (4)$$

Ишқаланиш бурчакларини юқорида келтирилган қийматларини, ҳисобга олсак, панжанинг сирпаниш бурчагининг ўртача қиймати $\gamma=29-31^\circ$ чегарасида бўлишлигини аниқлаймиз. Демак, $2\gamma=58-62^\circ$ чегарасида бўлади.

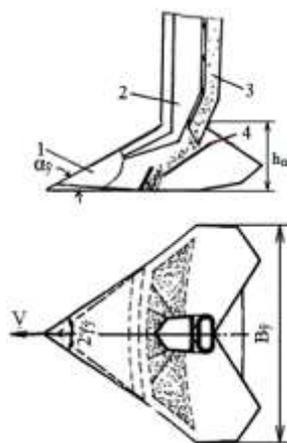
Ўқёйсимон панжали ўғитлагични тупроққа кириш бурчагини қуйидаги шартдан фойдаланиб аниқлаймиз:

$$Ntg(\frac{\pi}{2} - \alpha) > Ntg\varphi \quad \text{ёки} \quad \alpha_y < \frac{\pi}{2} - \varphi, \quad (5)$$

Тенгсизликка $\varphi_1=30^\circ$ ни қўйсак, $\alpha_y < 60^\circ$ эга бўламиз. Бу катталиқни ўқёйсимон панжали ўғитлагичининг конструктив ўлчамлари орқали аниқласак $\alpha=36^\circ$ бўлади.

Ўқёйсимон панжали ўғитлагичнинг тортишга бўлган қаршилиқларини А.Тўхтақўзиев, Қ.Б.Имомқулов ва И.И.Абдимоминовлар томонидан олинган ифодадан фойдаланган ҳолда аниқлаймиз.

$$R_{yn} = K \cdot B_y (t_{yct} + L \cdot \sin \alpha_y) \{ [1 + \tau(H + h_o)] \cdot (1 + tg\varphi_2 \cdot \sin \alpha_y) [1 + \varepsilon(V_p \cdot V_o)] \} + (B_y \cdot L \cdot \sin \alpha_y + t_{yct} \cdot 0,01 \cdot H) \cdot \rho \cdot \left(\frac{V_p}{3,6} \right)^2 \quad (6)$$

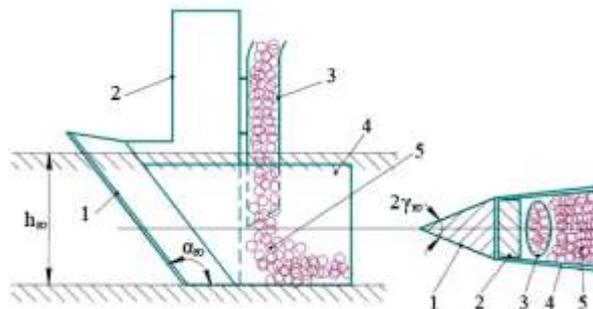


1-ўқёйсимон панжа; 2-устун; 3-ўғит ўтказгич; 4-ўғитни ёйиш пластинаси.

3-расм. Ўқёйсимон панжали ўғитлагичнинг асосий

Ифодага илгари ўтказилган тадқиқотлардан ҳамда қабул қилинган қийматларини қўйиб ҳисоблаганда ишлов бериш чуқурлиги $h=0,13$ m, ўқёйсимон панжани қамров кенглиги $B_{\text{ўп}}=0,2$ m ва ҳаракат тезлиги $V=5-7$ km/h бўлганда тортишга бўлган қаршилик $R_{\text{ўп}}=516-656$ N га тенг бўлиши аниқланди.

Пуштанинг биринчи, пастки қатламига ўғитни кенгайтирилган ҳолатда солиш учун марказга ўрнатилган ўқёйсимон панжали ўғитлагичнинг икки ёнига тиғли юмшатгич ўғитлагичлар ўрнатилади. Улар ёрдамида пуштанинг пастки ўғит 6–7 см кенликда солинади. Тупроқ қатламини юмшатиш билан бирга солинадиган ўғит учун тупроқни ёриб, тирқиш ҳосил қиладиган тиғли юмшатгич ишлаб чиқилди ва уни парметрлари асосланди (4-расм).



$h_{\text{ю}}$ -ишлов бериш чуқурлиги; $\alpha_{\text{ю}}$ -тиғли юмшатгич ўғитлагични тупроқка кириш бурчаги; $2\gamma_{\text{ю}}$ - тиғли юмшатгични ўткирланиш бурчаги; 1-юмшатгич; 2-устун; 3-ўғит ўтказгич; 4-ҳимоя планкаси; 5-ўғит.

4-расм. Тиғли юмшатгич ўғитлагич схемаси ва уни асосий параметрлари

Тиғли юмшатгич ўғитлагични тупроқка кириш бурчагини тўғри танлаш билан унга тўғри келиб қолган бегона ўтларни кесиб ёки сидириб уларни пастка ўтказиб юбориши ҳамда кесакларни кесиб ўтиб кетиши керак. Бунинг учун тиғли юмшатгич ўғитлагич тиғининг тупроқка кириш бурчаги ўтмас бўлиши керак (4-расм), яъни:

$$\alpha_{\text{ю}} > \frac{\pi}{2} + \varphi, \quad (7)$$

Ифода ўсимлик қолдиқлари ёки кесакларни кесиш шarti ҳисобланади. Уларни қийматларини қўйиб ҳисоблаганимизда, $\alpha_{\text{ю}}=140^\circ$ ни ташкил этади.

Тиғли юмшатгич ўғитлагични тиғининг ўткирланиш бурчагини $\beta^l=28$ деб қабул қилинса, тиғнинг олдида тупроқнинг тўпланмаслиги, ёпишмаслиги ва тиғ бўйича бегона ўтларнинг қолдиқларини қирқилиши ёки сирпаниб пастга тушиб кетиши ҳам таъминланган бўлади.

Тиғли юмшатгич ўғитлагични тортишга бўлган қаршилиги қуйидаги ифода орқали аниқланади:

$$R_{\text{ю}} = \frac{2q_m \cdot \delta \cdot h \cdot L_{m\text{из}} (\text{ctg}\beta \cdot \text{tg}\varphi + 1)}{\cos\varphi} \cdot \cos(\beta - \varphi) + 0,5q_m \cdot S \cdot \ell_n \frac{h}{\sin\alpha} \cdot \frac{\cos(\beta + \varphi)}{\cos\varphi} + f \cdot G_c \cdot \ell_n \cdot h \quad (8)$$

Ифодага аниқланган ва қабул қилинган қийматларни, яъни $q_m=4,5 \cdot 10^5$ Н/м³, $\delta=0,001$ m, $h=0,120,13$ m, $\varphi=30^\circ$, $\beta=28^\circ$, $\ell_n=0,13$ m, $L_{m\text{из}}=0,187$ m, $\alpha=140^\circ$, $S=0,03$ m ларни қўйиб тиғли юмшатгич ўғитлагични тортишга бўлган қаршилиги $R_{\text{ю}}=213$ N га тенг эканлиги аниқланди.

Диссертациянинг «Экспериментал тадқиқотларнинг натижалари» деб номланган тўртинчи бобида ўқёйсимон панжали ва тиғли юмшатгич

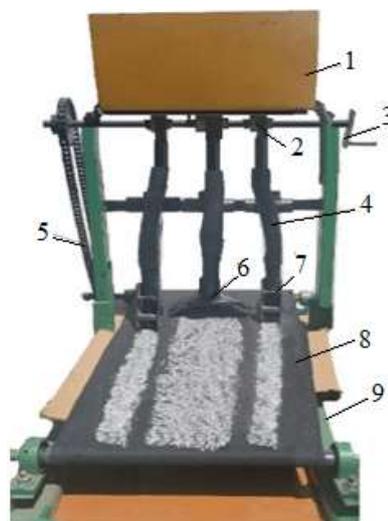
Ўғитлагичларни пушта қатламларига ўғитларни қўйилган талаб даражасида солинишини таъминловчи параметрлари, қўйилган талаб даражасида шакллантирилаётган пуштанинг шакли ва пушта олгич ўғитлагич машинаси иш органларини тортишга қаршилигини аниқлаш бўйича ўтказилган экспериментал тадқиқотларнинг натижалари келтирилган.

Пушта олгич ўғитлагич машинасини агротехник ва энергетик кўрсаткичларини аниқлаш бўйича тажрибалар Андижон вилояти Андижон туманидаги «Бободехқон Жўрабой» фермер хўжалигининг такрорий экиндан кейин шудгорланиб текисланган дала майдонида ўтказилди.

Тажрибалар ўтказилган дала тупроғи ўрта-оғир соз механик таркибдаги бўз тупроқ бўлиб, ер ости сувлари 10-12 м чуқурликда жойлашган.

Пушта олгич ўғитлагич иш органларини лаборатория шароитидаги тажрибалар Андижон қишлоқ хўжалиги ва агротехнологиялар институти қошидаги «Қишлоқ хўжалик техникалари ўқув саройи» да ўтказилди.

Ўғитлагичлардан тушаётган ўғит кенглиги ва нотекислигини аниқлаш бўйича ўтказилган тажрибалар 5-расмда келтирилган курилма ёрдамида пуштанинг қатламининг марказий қисмига ўқёйсимон панжали ўғитлагич орқали тушаётган ўғитнинг кенглиги ишчи юзаси ҳар хил (қабарик, ботиқ ва текис) шаклдаги тайёрланган пластиналар ёрдамида аниқланди. Олинган натижалар пушта қатламига солинаётган ўғитнинг кенглиги қўйилган талаб даражасида бўлиши учун ўқёйсимон панжали ўғитлагичнинг ичига қабарик шаклдаги пластина ўрнатилиши лозим. Бундан ташқари мазкур курилма ёрдамида пушта асосининг марказий



1-бункер; 2-микдорлагич; 3-микдорлагични айлантргич; 4-ўғит ўтказгич; 5-ҳаракатни узатувчи занжир; 6-ўқёйсимон панжали-ўғитлагич; 7-тиғли юмшатгичли ўғитлагич; 8-лента; 9-рама.

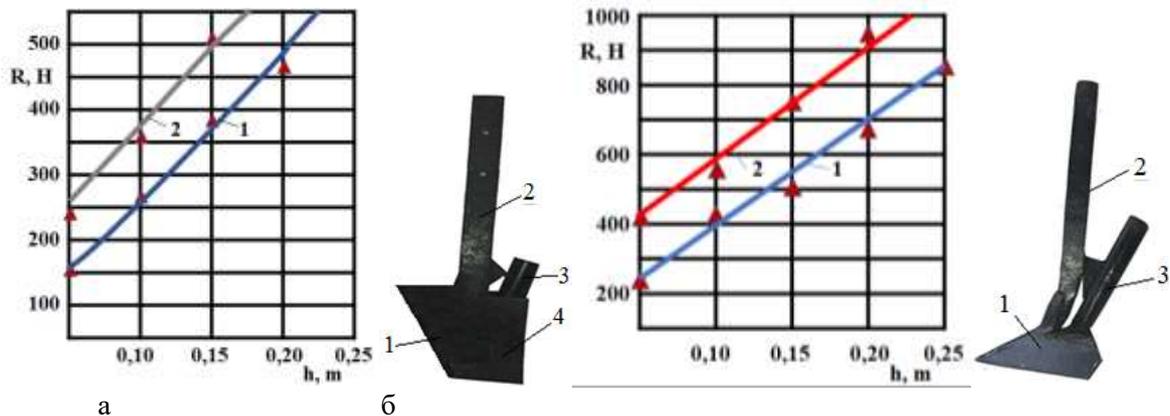
5-расм. Пушта асосининг марказий қисмига ва уни икки томонига солинаётган ўғитнинг кенглигини аниқлаш

қисмининг икки томонига тиғли юмшаткич ўғитлагич томонидан солинган ўғитнинг кенглиги ҳам аниқланди. Олинган натижаларда солинган тасмасимон усулдаги ўғит кенглиги 6–7 см эканлиги аниқланди (5-расм).

Тиғли юмшатгич ва ўқёйсимон панжали ўғитлагичларнинг тортишга қаршилигининг аниқлаш бўйича ўтказилган тажриба натижалари 6-расмда келтирилган.

6-расмдан кўришиб турибдики, ишлов бериш чуқурлигини ва ҳаракат тезлигини ортиб бориши билан иш органининг тортишга қаршилиги ортиб борган.

Ўғитлагичларни тортишга бўлган қаршилиги белгланган ишлов бериш



- а) тигли юмшаткич ўғитлагич: 1-тигли юмшатгич; 2-устун; 3-ўғит ўтказгич; 4-химоя планкаси.
 б) ўқёйсимон юмшаткич ўғитлагич: 1-ўқёйсимон панжа; 2-устун; 3-ўғит ўтказгич.
 1 ва 2-мос равишда агрегатнинг 5-7 km/h. ҳаракат тезликлари

6-расм. Ўғитлагичларнинг тортишга қаршилигини ишлов бериш чуқурлиги (h) ва ҳаракат тезлигига боғлиқ равишда ўзгариши

чуқурлигида агрегат ҳаракат тезлиги 5,0-7,0 km/h бўлганда тигли юмшатгич ўғитлагични тортишга қаршилиги



7-расм. Пушта олгич томонидан олинган пушта

370-500 N ни, ўқёйсимон панжали ўғитлагични тортишга қаршилиги эса мос равишда 470-680 N ни ташкил этди.

Назарий тадқиқотлар асосида аниқланган ва қабул қилинган параметрлар эга бўлган пушта олгич иш органи билан жиҳозланган пушта олгич қурилмасининг конструкцияси ишлаб чиқилди ва қурилманинг тажриба варианты тайёрланиб синовдан ўтказилди (7-расм). Ўтказилган экспериментал тадқиқотлардан олинган

натижалари бўйича пуштанинг ўпирилиш ва тўкилиш бурчакларини ҳисобга олганда унинг баландлигининг ўртача қиймати 28,2 см ва унинг кенлиги 89,7 см ни ташкил қилган бўлиб, қўйилган агротехник талабларга тўла мос келади.

Экспериментал тадқиқотларни ўтказишдан мақсад тупроқ шароитидан келиб чиқиб, ишлаб чиқилган пушта олгич ўғитлагичнинг умумий ва алоҳида иш органларини тортишга қаршилигини аниқлашдан иборат. Чунки мустақил ишловчи ва аниқ вазибаларни бажарувчи, амалиётда мавжуд бўлмаган агрегатнинг конструкцияси ишлаб чиқилганда, унинг тортишга қаршилиги орқали агрегатланиши керак бўлган тракторни танлаш муҳим ҳисобланади. Тракторни тўғри танлаш эса агрегатнинг самарадорлигини белгилайди.

Олинган натижалар 1-жадвалда ўз аксини топган.

Ўтказилган экспериментал синовлар натижасида агрегатнинг тортишга бўлган умумий қаршилиги ишлов бериш чуқурлиги 0,15 sm ва агрегат ҳаракат тезлиги 5,0-7,0 km/h бўлганда мос равишда 12000-15700 N ни ташкил этди.

Диссертациянинг «Пушта олгич-ўғитлагичнинг хўжалик синов натижалари ва иқтисодий кўрсаткичлари» деб номланган бешинчи бобида ишлаб чиқилган пушта олгич-ўғитлагичнинг тажриба нусхасининг қисқача

техник тавсифи, хўжалик синов натижалари ва унинг иқтисодий самарадорлиги келтирилган.

1-жадвал

Агрегатнинг тортишга бўлган қаршиликларини аниқлаш бўйича ўтказилган тадқиқот натижалари

№	Кўрсаткичларни номланиши	Агрегат тезлиги km/h	Битта иш органнинг тортишга бўлган қаршилиги, N	Агрегатдаги иш органлар сони, dona	Тортишга бўлган умумий қаршилиқ, N
1	Трактор	5,0	-	-	4000
		7,0	-	-	4500
2	Машина	5,0	-	-	500
		7,0	-	-	700
3	Тиғли юмшатгич ўғитлагич	5,0	375	8	3000
		7,0	500		4000
4	Ўқёйсимон панжали ўғитлагич юмшатгич	5,0	500	4	2000
		7,0	750		3000
5	Пушта олгич	5,0	1300	5	6500
		7,0	1800		8000
6	Агрегатнинг тортишга бўлган умумий қаршилиги	5,0	-	-	12000
		7,0	-		15700

Бажарилган назарий ва экспериментал тадқиқотлар натижасида асосланган параметрларга эга бўлган пушта олгич-ўғитлагич учун дастлабки талаблар ва техник топшириқ ишлаб чиқилди. Мазкур меъёрий ҳужжатлар асосида 1,4 классдаги тракторлар билан агрегатланадиган пушта олгич-ўғитлагични тажриба нусхаси тайёрланди (8-расм) ва хўжалик синовлари Андижон вилояти Балиқчи туманидаги «Келажак сардобаси» фермер хўжалигининг такрорий экиндан бўшаган шудгорланиб, текисланган даласида ўтказилди.



1-рама; 2-ўғит бункери; 3-микдорлагич; 4-тракторга осиш мосламаси; 5-таянч ғилдирак; 6-тиғли юмшатгич ўғитлагич; 7-ўқёйсимон панжали ўғитлагич; 8-харакатни узатувчи занжир; 9-пушта олгич.

8-расм. Пушта олгич-ўғитлагичнинг умумий кўриниши

Пушта олгич-ўғитлагич рама, ўғит бункери, микдорлагич, тракторга осиш мосламаси, таянч ғилдирак, тиғли юмшатгич ўғитлагич, ўқёйсимон панжали ўғитлагич, харакатни узатувчи занжир, пушта олгичдан ташкил топган бўлиб, экин майдонини экишга тайёрлашда бир йўла пушта ҳосил қилиш ва унинг икки қатламига минерал ўғитни

белгиланган шаклда пушта кенглиги бўйича юқорига ва пастки қатламга мос равишда кўпи билан 7–8 ва 12–13 см чуқурликда солиб кетади.

Синовларда пушта олгич-ўғитлагич белгиланган технологик жараёни ишончли бажарди. Унинг иш кўрсаткичлари ҳар иккала ҳаракат тезлигида ҳам экиш фонида қўйиладиган талабларга тўлиқ жавоб беради яъни пушта олгич-ўғитлагич агрегат йўналиши бўйича пушта кенлигида солинган ўғитни кўмиб кетиш жараёнини тўлиқ бажарди.

Ишлаб чиқилган пушта олгич-ўғитлагич қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришига жорий этилганда мавжуд ўғит солгич ва пушта олгичларнинг ўрнини босади. Шундан келиб чиққан ҳолда иқтисодий кўрсаткичлар аниқланганда пушта олгич-ўғитлагич билан таққосланди.

Демак, пушта олгич-ўғитлагич қўлланилганда меҳнат сарфи 10,67 фоизга ва 1 гектар ерга сарфланадиган эксплуатацион ҳаражатлар эса 10,98 фоизга камади, олинадиган йиллик иқтисодий самара 18731348 сўмни ташкил этади.

ХУЛОСАЛАР

1. Ўтказилган таҳлил натижалари ўғитлашда қўлланилаётган техник қурилмаларнинг такомиллаштирилганда ҳам ўғитлагич-пушта олгич воситаси сифатида фойдаланиш имконияти йўқлиги аниқланиб, ўғитни пуштага белгиланган схема асосида солинишини таъминловчи махсус қурилма ишлаб чиқишни тақозо этади.

2. Пуштага қатламлаб ўғит солиш усуллариининг самарадорлигини ўрганиш бўйича ўтказилган тадқиқот натижалар таҳлили шуни кўрсатдики, анъанавий усулга нисбатан кузда олинган пуштага икки қатламда пастки қатламга пушта кенлигида ўғит солиш усули пахта ҳосилдорлигини 3,9 ц. га ортганлигини кўрсатди.

3. Ўтказилган адабиётлар шарҳи ва изланишлар таҳлили ҳамда дастлабки тадқиқот натижалари асосида пушта кенлигида қатламлаб ўғит солиш технологияси ва уни амалга оширувчи пушта олгич-ўғитлагич машинаси ишлаб чиқилди.

4. Ўтказилган назарий тадқиқотлар асосида пушта олгич-ўғитлагич машинасини кам энергия сарфлаб, сифатли ишлашини таъминлаш учун унинг асосий иш органларининг қуйидаги параметрлари:

-пушта олгичнинг кўкрагини баландлиги камида 30 см, қанотларининг очилиши бурчаги $60-65^\circ$, тупроққа кириш бурчаги $40-45^\circ$, қанотларининг ён қирқилиш бурчаги $26-30^\circ$, қанотларининг кенлиги камида 84,6 см, корпусининг узунлиги 72,8 см бўлишлиги;

-ўқёйсимон панжали ўғитлагични қанотларини очилиш бурчаги $2\gamma=58-62^\circ$, тупроққа кириш бурчаги $\alpha=36^\circ$, тортишга қаршилиги агрегат ҳаракат тезлиги $V=5-7 \text{ km/h}$ бўлганда $R_{\gamma n}=516-656 \text{ N}$ бўлишлиги:

-тиғли юмшаткич ўғитлагични тупроққа кириш бурчаги $\alpha_{ю}=140^\circ$, тиғининг узунлиги $L_{миг}=187 \text{ mm}$, ўткирланиш бурчаги $\beta_1^1=27-29^\circ$ ва тортишга бўлган қаршилиги $R_{ю}=213 \text{ N}$ бўлишлиги;

- таклиф этилаётган ғалтакли миқдорлагич ғалтагини ташқи диаметри $D=60$ mm, ўқ жойланиши керак бўлган втулканинг ички диаметри $d_2=20$ mm ва унинг ташқи диаметри $d_1=26$ mm, ғалтак узунлиги $L=30$ mm, ғалтак новининг узунлиги $l_1=15$ mm, втулканинг узунлиги эса 50 mm га тенг бўлишлиги;

-ўғитни ўтказгичдаги ҳаракатини тадқиқ этиш билан ўғит ўтказгич эгилувчан бўлса, унинг эгрилигига ўтказилган уринма горизонталга нисбатан қиялиги $31-33^\circ$ дан юқори бўлиши, қиялик бурчаги эса вертикалга нисбатан 15° дан кўп бўлмаган қияликда ўрнатилиши асосланди.

5. Ўтказилган экспериментал тадқиқот натижалари тиғли ва ўқёйсимон панжали ўғитлагичларнинг тортишга бўлган қаршилиги агрегатнинг ҳаракат тезлиги 5,0-7,0 km/h бўлганда 370-500 N ва 470-680 N ни ташкил этганлигини кўрсатди.

6. Ўтказилган экспериментал тадқиқотларда агрегатнинг тортишга бўлган умумий қаршилиги ишлов бериш чуқурлиги 0,15 sm ва агрегат ҳаракат тезлиги 5,0-7,0 km/h бўлганда мос равишда 12000-15700 N ни ташкил этди.

7. Ишлаб чиқилган пушта олгич-ўғитлагич машинаси қўлланилганда меҳнат сарфи 10,67 % га ва 1 гектар ерга сарфланадиган эксплуатацион харажатлар 10,98 % га камайди, йиллик иқтисодий самара эса 18731348 сўмни ташкил этди.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ PhD.05/30.06.2021.Т.126.02 ПО ПРИСУЖДЕНИЮ
УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ ПРИ АНДИЖАНСКОМ ИНСТИТУТЕ
СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА И АГРОТЕХНОЛОГИИ**

**АНДИЖАНСКИЙ ИНСТИТУТ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА И
АГРОТЕХНОЛОГИИ**

РАЗЗАҚОВ БАХОДИР АБДУРАХМОНОВИЧ

**РАЗРАБОТКА КОНСТРУКЦИИ И ОБОСНОВАНИЕ ОСНОВНЫХ
ПАРАМЕТРОВ ГРЕБНЕОБРАЗОВАТЕЛЯ-УДОБРИТЕЛЯ**

**05.07.01 – Сельскохозяйственные и мелиоративные машины. Механизация
сельскохозяйственных и мелиоративных работ**

**АВТОРЕФЕРАТ ДИССЕРТАЦИИ ДОКТОРА ФИЛОСОФИИ (PhD)
ПО ТЕХНИЧЕСКИМ НАУКАМ**

АНДИЖАН – 2023

Тема диссертации доктора философии (PhD) по техническим наукам зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан за B2022.4.PhD/T3356.

Диссертация выполнена в Андижанский институт сельского хозяйства и агротехнологии.

Автореферат диссертации на трех языках (узбекский, русский, английский (резюме)) размещен на веб-странице по адресу: www.andqhai.uz и Информационно-образовательном портале «ZiyoNet» (www.ziyo.net/uz).

Научный руководитель:

Худойбердиев Талибжон Солиевич
доктор технических наук, профессор

Официальные оппоненты:

Байбобоев Набижон Гуломович
доктор технических наук, профессор

Худойбердиев Тохиржон Латифович
кандидат технических наук, доцент

Ведущая организация:

“Андижанский машиностроительный институт”

Защита диссертации состоится 24 03 2023 г. в 19:00 часов на заседании Научного совета PhD 05/30.06.2021.T.126.02 при Андижанский институт сельского хозяйства и агротехнологии (Адрес: 170600, Андижанский область, Андижанский район, пос. Куйган-яр, улица Олийгох 1. Тел./факс: +998(74) 373-13-63, e-mail: admission@andqhai.uz.)

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре при Андижанский институт сельского хозяйства и агротехнологии (регистрационный номер 62408). Адрес: 170600, Андижанский область, Андижанский район, пос. Куйган-яр, улица Олийгох 1. Тел./факс: +998(74) 373-13-63, e-mail: admission@andqhai.uz.)

Автореферат диссертации разослан « 7 » 03 2023 года

(Протокол рассылки № 8 от « 7 » 03 2023 года)



Р.Ж.Тожиёв

Председатель научного совета по присуждению
учебных степеней, доктор технических наук, профессор

А.К.Намбердиев

Учредитель научного совета по присуждению
учебных степеней, доктор технических наук, профессор

К.Косимов

Председатель научного семинара при научном совете по
присуждению учебных степеней, доктор технических наук, профессор

ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))

Актуальность и востребованность темы диссертации. В мире одно из ведущих мест занимает совершенствование технологии и технических средств для внесения удобрений в установленном количестве в зону развития корневой системы растений. При внесении минеральных удобрений в зону развития корневой системы растений повышается на 10-30 % их эффективность и на 10 % снижается их расход¹. Если учесть, что в мировом масштабе на площади около 900 млн га производятся различные виды продуктов сельского хозяйства², из них, на площади 118 млн га возделываются пропашные культуры³, то актуальными становятся вопросы широкого внедрения в практику энерго-ресурсосберегающих высокопроизводительных машин выполняющих одновременно качественную обработку почвы, гребнеобразование и внесение удобрений. В этом плане, считается важным использование энерго-ресурсосберегающих технических средств и устройств для послойного внесения удобрений по всей ширине образованного гребня.

В мире проводятся научно-исследовательские работы по разработке основ новых научно-технических решений по ресурсосберегающим технологиям и созданию технических средств для послойного внесения удобрений для питания растений. Поэтому, выполнение научных изысканий по разработке машины и конструктивной схемы его рабочих органов для внесения минеральных удобрений в несколько слоёв по ширине образованного гребня а также обоснование её технологического процесса работы, обеспечивающего ресурсосбережение при процессе взаимодействия почвы и удобрений актуальным вопросом, требующим решения.

В сельскохозяйственном производстве нашей Республики особое внимание уделяется снижению затрат труда и расхода энергии, экономии ресурсов, возделыванию сельскохозяйственных культур на основе передовых технологий а также разработке и применению высокопроизводительных сельскохозяйственных машин. В стратегии развития сельского хозяйства Республики Узбекистан на 2020-2030 годы а также в намеченной на 2020-2026 годы «Стратегии развития нового Узбекистана» «Интенсивное развитие сельского хозяйства на научной основе...» намечены ответственные задачи.

В выполнении этих задач важным является разработка комбинированной машины выполняющая вместе все технологические процессы по подготовке посевных площадей к посеву (рыхление и уплотнение почвы, образование измельченного слоя на поверхности поля, внесение удобрений в зону развития корневой системы растений) и обоснование параметров рабочих органов этой машины обеспечивающих согласно агротехнических требований высокое качество работы согласно и малый расход энергии.

Данное диссертационное исследование в определенной степени служит

¹<http://www.nrcs.usda.gov>, <http://cropwatch.unl.edu/tillage/ridge>

²<https://www.moluch.ru>, <https://www.zerno-ua.com>.

³<https://latifundist.com/spetsproekt/240-lokalno-lentochnoe-differentsirovannoe-vnesenie-udobrenij>.

выполнению задач, предусмотренных в Указе Президента Республики Узбекистан за №УП-5853 от 23 октября 2019 года «Об утверждении стратегии развития сельского хозяйства Республики на 2020-2030 годы», и Постановлении №ПП-4410 от 31 июля 2019 года «О мерах по ускоренному развитию сельскохозяйственного машиностроения, государственной поддержке обеспечения аграрного сектора сельскохозяйственной техникой» а также в соответствующих нормативно-правовых документах по этому направлению.

Соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий республики. Диссертационное исследование выполнено в соответствии с приоритетным направлением развития науки и технологий республики II.«Энергетика, энергия и ресурсосбережение».

Степень изученности проблемы. Исследованиями по разработке технологического процесса работы устройств для гребнеобразования и послойного внесения удобрений в гребень, совершенствования их конструкции и обоснованию параметров рабочих органов за рубежом занимались П.Р.Балабанов, А.Н.Филипов, М.Г.Догановский, Ж.А.Путинцева, В.И.Черников, Л.С.Гольшев, Г.М.Киселев и другие.

По созданию и совершенствованию технических средств для одновременного внесения удобрений и гребнеобразования в республике проводили научные исследования А.Х.Хаджиев, Г.М.Рудаков, Е.И.Пономарев, А.Қ.Дадахаджаев, Т.Хидиров, С.Хусаинов, Ф.Маматов, А.Шодиев, З.Ботиров, А.Н.Худояров, М.Х.Мамадалиев, Н.М.Комилов и другие ученые.

Созданные на основе этих исследований машины и устройства имеют определенные результаты в сельскохозяйственном производстве, вместе с этим, в этих исследованиях недостаточно изучены вопросы одновременного гребнеобразования и послойного внесения удобрений по ширине образованного гребня. Кроме этого, недостаточно проведено исследований по обеспечению надежной работы дозатора удобрений созданных машин.

Связь темы диссертации с планами научно-исследовательских работ высшего учебного заведения, где выполнена диссертация. Диссертация выполнена в соответствии с государственной программой по коммерциализации научных исследований по проекту «Создание машины для одновременного гребнеобразования и послойного внесения минеральных удобрений в почву» на основе Указа Президента Республики Узбекистан УП-42 от 10 декабря 2021 года «О мерах по коренному совершенствованию системы подготовки инженерных кадров для экономической сферы на основе инноваций и цифровизации» согласно плана научно-исследовательских работ Андижанского сельскохозяйственного и агротехнологического института.

Цель исследования разработка конструкции для разрыхления поверхности почвы, гребнеобразования и внесения удобрений в нижний слой гребня по ширине его основания а в верхний слой ленточной полосой, обоснование его параметров обеспечивающих повышение качества работы и

снижение эксплуатационных затрат.

Задачи исследования:

на основе анализа процессов гребнеобразования и внесения удобрений разработка конструкции машины для одновременного гребнеобразования и послойного внесения удобрений по ширине гребня;

теоретические исследования по определению параметров рабочих органов гребнеобразователя-удобрителя;

изучение влияния параметров рабочих органов гребнеобразователя-удобрителя и скорости движения на его агротехнические и энергетические показатели;

проведение хозяйственных испытаний разработанного гребнеобразователя-удобрителя и определение его технико-экономических показателей.

Объектом исследования являются машина для одновременной обработки почвы, гребнеобразования и внесения удобрений в два слоя в основание и в верхний слой по ширине гребня а также энерго-ресурсосберегающие рабочие органы гребнеобразователя-удобрителя.

Предметом исследования являются процесс взаимодействия рабочих органов разработанного гребнеобразователя-удобрителя с почвой и аналитические зависимости позволяющие определить его параметры, закономерности изменения агротехнических и энергетических показателей машины в зависимости от параметров рабочих органов и скорости движения.

Методика исследования. В процессе исследований применены законы и правила высшей математики, теоретической механики, математической статистики, эксперименты проводились с использованием методов математического планирования экспериментов а также методики, приведенные в существующих нормативных документах (О'z RH 63.07:2001, О'z DST 3412:2019 и РД Уз 63.03-98).

Научная новизна исследования состоит в следующем:

разработана конструкция гребнеобразователя-удобрителя с учетом поставленных агротехнических требований к внесению удобрений и гребнеобразованию;

получены зависимости позволяющие обосновать параметры рабочих органов для послойного внесения удобрений с учетом физико-механических свойств удобрений и почвы;

установлены закономерности изменения агротехнических и энергетических показателей работы гребнеобразователя-удобрителя от режима его работы;

параметры разработанного гребнеобразователя-удобрителя обоснованы с учетом поставленных требований по внесению удобрений в зоны развития корневой системы и минимального тягового сопротивления.

Практические результаты исследования состоят в следующем:

-разработана конструкция рабочего органа гребнеобразователя-удобрителя для внесения удобрений в зону развития корневой системы хлопчатника(№ FAP 01987), уставляемый на него рыхлитель удобритель

(№FAP 02040) а также гребнеобразователь и обоснованы их параметры обеспечивающие малый расход энергии и высокое качество работы;

-применение разработанного гребнеобразователя-удобрителя имеющего обоснованные параметры в фермерских хозяйствах позволяет повысить эффективность вносимых удобрений а также снизить затраты труда и общие эксплуатационные расходы.

Достоверность результатов исследования подтверждается тем, что исследования проведены с применением современных методов и средств измерений, теоретические исследования выполнены в соответствии с правилами и методами высшей математики, теоретической механики, обработкой результатов экспериментов методами математической статистики а также адекватностью полученных результатов теоретических и экспериментальных исследований, положительными результатами полевых испытаний и внедрением в практику гребнеобразователя-удобрителя.

Научная и практическая значимость результатов исследования.

Научная значимость результатов исследования заключается в получении аналитических зависимостей качественных и энергетических показателей рабочих органов гребнеобразователя-удобрителя обеспечивающих внесение удобрений в образованные гребни на вспаханных и разравненных площадях в зону развития корневой системы хлопчатника возможностью их использования при исследованиях аналогичных устройств и рабочих органов.

Практическая значимость полученных результатов заключается в том, что при применении предлагаемого гребнеобразователя-удобрителя оборудованного разработанными и обоснованными рабочими органами снижаются эксплуатационные расходы и затраты труда.

Внедрение результатов исследования. На основании полученных результатов по обоснованию параметров гребнеобразователя-удобрителя:

получены 2 патента на полезную модель гребнеобразователя-удобрителя (№FAP 01987) и его рабочего органа (№FAP 02040), разработаны первичные требования и техническое задание (справка Министерства сельского хозяйства от 22 сентября 2022 года за №07/24-04/6798). В результате создана машина для гребнеобразования и удобрения;

опытный образец гребнеобразователя-удобрителя внедрен в фермерских хозяйствах Андижанского, Алтынкульского и Балыкчинского районов Андижанской области (справка Министерства сельского хозяйства от 22 сентября 2022 года за №07/24-04/6798). В результате установлено, что при использовании гребнеобразователя-удобрителя снижаются затраты труда на 10,67 % и общие эксплуатационные расходы на 10,98 %.

Проектно-конструкторская документация представлена в «Конструкторско-технологический центр сельскохозяйственного машиностроения» для промышленного изготовления опытных образцов гребнеобразователя-удобрителя (справка Министерства сельского хозяйства от 22 сентября 2022 года за №07/24-04/6798). В результате созданы условия для разработки гребнеобразователя-удобрителя.

Апробация результатов исследования. Результаты исследований были обсуждены в виде доклада на 4-х, в том числе на 2-х международных и 2-х республиканских научно-практических конференциях. Работа в полном объёме рассмотрена и одобрена на научно-техническом Совете Андижанского сельскохозяйственного и агротехнологического института.

Опубликованность результатов исследования. По теме диссертации опубликовано 11 научных работ, из них: 5 в научных журналах, рекомендованных высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов диссертации доктора философии (PhD), в том числе 2 – в республиканских и 3 – в зарубежных журналах а также получены 2 патента Агенства по интеллектуальной собственности Республики Узбекистан на полезную модель.

Структура и объём диссертации. Диссертация состоит из введения, пяти глав, общих выводов, списка использованной литературы и приложений. Объём диссертации составляет 119 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обоснованы актуальность и востребованность проведенных исследований сформулированы цель и задачи, характеризуются объект и предмет исследования, показано соответствие работы приоритетным направлениям развития науки и технологий республики, излагаются научная новизна и практические результаты исследования, обоснована достоверность полученных результатов, раскрываются их научная и практическая значимость, приводятся сведения по внедрению в практику результатов исследования, апробации результатов работы, опубликованным работам и структуре диссертации.

В первой главе диссертации **«Постановка вопроса. Цели и задачи исследования»** приведены агротехнические основы применения минеральных удобрений при производстве продукции сельского хозяйства и особенно при возделывании хлопчатника, обзор проведенных исследований по применяемым техническим средствам для внесения удобрений и по техническим средствам для одновременного внесения удобрений и посева, по техническим средствам и их рабочим органам для гребнеобразования ранней весной или осенью и одновременного внесения удобрений в один, два или более слоёв почвы, механизации внесения минеральных удобрений и на их основе сформулированы агротехнические требования к внесению минеральных удобрений в почву а также цели и задачи исследований.

В настоящее время в нашей республике проводятся целенаправленные научно-исследовательские работы по разработке технологии и новых образцов технических средств обеспечивающих внесение минеральных удобрений в почву в зону развития корневой системы растений по ширине гребня при возделывании хлопчатника, по разработке научно-технических основ их совершенствования по обеспечению ресурсосбережения в процессе

их работы.

При изучении результатов исследований проанализированы значения минеральных удобрений в повышении урожайности культур, эффективность внесения основной части удобрений осенью а остальную их часть – вместе с посевом, технические средства для внесения удобрений в образованные гребни, разработанные орудия для одновременного гребнеобразования и внесения удобрений а также способы послойного внесения удобрений. Результаты анализа показали, что влияние размеров внесения удобрений в нижний слой почвы изучены недостаточно. Кроме этого, были изучены способы внесения удобрений в слои гребня в различной форме. Однако, широкополосное внесение удобрений в основание гребня не изучены и опыты не проводились. Это выдвигает необходимость проведения специальных опытов по широкополосному внесению удобрений в несколько слоёв гребня.

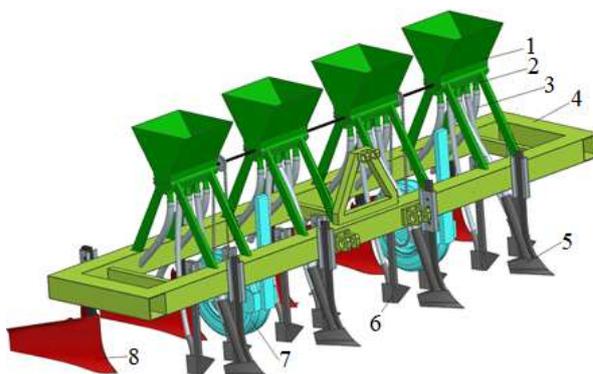
На основе результатов вышеуказанного анализа и проведенных исследований по определению эффективности способов внесения удобрений в почву сформулированы цели и задачи исследований.

Во второй главе диссертации **«Конструкция гребнеобразователя-удобрителя и технологический процесс работы»** приведены результаты исследований по изучению физико-механических свойств почвы и удобрений, эффективности способов послойного внесения минеральных удобрений в образованный гребень, по разработке конструкции машины для гребнеобразования и удобрения а также по обоснованию технологического процесса его работы.

Проведенные исследования показали, что нормативная плотность почвы посевных площадей составляет $0,9-1,2 \text{ g/cm}^3$, влажность в процессе обработки – 16–18% а её твердость на растяжение составляет 5–6 кПа, на сдвиг - 10–12 кПа и на сжатие - 65–108 кПа. Для процесса внесения удобрений и создания технических средств для его осуществления изучение физико-механических свойств почвы является основной задачей. Результаты проведенных исследований по изучению эффективности способов послойного внесения удобрений на гребень показали, что по сравнению с традиционными методами способ внесения удобрений в два слоя на образованный осенью гребень, причем, в нижний слой удобрения вносятся по ширине гребня, позволяет повысить урожайность хлопчатника.

На основе анализа литературных источников и исследований а также по результатам предварительных исследований разработана технология послойного внесения по ширине образованного гребня и конструкция машины для её осуществления – гребнеобразователь-удобритель (рис.1). Под бункер машины установлены дозаторы и тукопроводы, на нижнюю часть стоек установленных на раму закреплены удобрители со стрельчатой дугообразной лапой и остроугольным рыхлителем.

К дозатору посредством тукопроводов подсоединены по отдельности рабочие органы, что даёт возможность регулировать поступление удобрений к каждому рабочему органу. Послойное внесение удобрений в образованные гребни осуществляется следующим образом: в нижний слой удобрения вносятся через тукопроводы тремя рабочими органами образуя широкую полосу равную ширине нижнего основания гребня, в верхний слой удобрения вносятся через тукопроводы двумя широкими полосами. Установленные после рабочих органов для широкополосного двухслойного внесения удобрений гребнеобразователи заделывают в почву удобрения и образуют гребни определенной формы. Таким образом, осуществляется гребне-бразование и одновременное внесение удобрений.



1-бункер; 2-дозатор; 3-тукопровод; 4-рама; 5-удобритель со стрельчатой дугообразной лапой; 6-удобритель со стрельчатым рыхлителем; 7- опорное колесо ; 8-гребнеделатель.

Рис. 1. Машина для гребнеобразования и одновременного послойного внесения удобрений

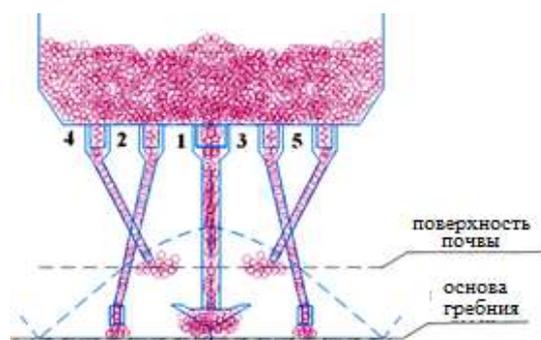


Рис. 2. Технология внесения удобрений в два слоя по ширине гребня

При таком способе удобрения внесенные в верхний слой питают растения непосредственно после посева а удобрения нижнего слоя гребня постепенно питают растения в процессе их развития.

Удобрения вносятся по ширине гребня в пять полос ленточным способом, т.е. в центральную часть нижнего основания гребня три ленточные полосы и в верхний слой гребня в две ленточные полосы симметрично относительно центральной вертикальной оси гребня.

При этом, удобрения в основание гребня (нижний слой) тремя рыхлительными удобрениями через тукопроводы а в верхний слой гребня – двумя удобрениями (рис.2).

Таким образом, удобрения в основание гребня (нижний слой) распределяются дозаторами 1, 2 и 3 а в верхний слой гребня (верхний слой) – дозаторами 4 и 5.

В третьей главе диссертации «Теоретические исследования» приведены результаты исследований по обоснованию параметров гребнеобразователя, удобрителей с остроугольными и со стрельчатыми дугообразными рыхлителями а также дозатора машины для гребнеобразования и удобрения.

Обоснованы основные параметры принятого гребнеобразователя машины для гребнеобразования и удобрения, при этом, для определения его фронтальной высоты, учитывая определенное значение глубины вхождения в

почву h , использована следующая зависимость:

$$H_{\kappa} > (1 + \kappa) \cdot h \quad (1)$$

Подставляя определенное значение и принимая значение $\kappa=0.5$ установлено, что фронтальная высота гребнеобразователя должна быть больше 22,8 см. Учитывая это, принимаем $H_{\kappa}=30$ см.

Угол открытия крыльев грядообразователя определяется по следующей зависимости:

$$\gamma_{\kappa} = \frac{\pi}{4} - \frac{\varphi}{2} \quad (2)$$

Подставляя в зависимость определенное значение $\varphi=(25-30^{\circ})$, установлено, что угол открытия крыльев грядообразователя должна быть в пределах $2\gamma_{\kappa}=60-65^{\circ}$.

Угол вхождения в почву грядообразователя определяется исходя из следующего условия :

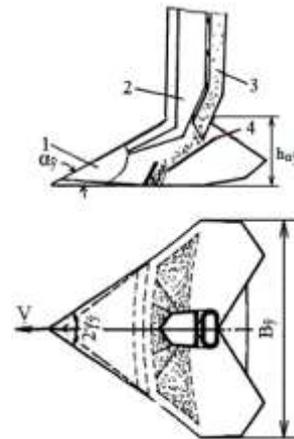
$$\alpha_{\kappa} + \varphi < 90^{\circ} \quad (3)$$

Подставляя в зависимость (3) определенное значение φ установлено, что значение α_{κ} должно быть в пределах $40-45^{\circ}$.

Кроме этого, определялись угол бокового выреза и ширина крыльев грядообразователя а также – длина корпуса. Угол бокового выреза крыльев грядообразователя составил $26-30^{\circ}$, их ширина – не менее 84,6 см, длина корпуса – 72,8 см.

Для послойного внесения удобрения и одновременного разрыхления поверхности почвы разработана конструкция стрелчатой дугообразной лапы и получен патент на полезную модель (FAP №02040) Агентства Интеллектуальной собственности РУз (рис.3).

Угол открытия крыльев стрелчатого дугообразного удобрения определяется по следующей



1-стрелчатая дугообразная лапа; 2-стойка; 3-тукопровод; 4-пластина для разбрасывания удобрения.

Рис. 3. Основные параметры стрелчатой дугообразной лапы

зависимости:

$$\gamma = \frac{[\frac{\pi}{2} - \varphi]}{2} \quad (4)$$

Учитывая вышеприведенные значения углов трения, определялось среднее значение угла скольжения лапы который изменяется в пределах $\gamma=29-31^{\circ}$. Таким образом - 2γ будет в пределах $58-62^{\circ}$.

Угол вхождения в почву стрелчатого дугообразного удобрения определяется исходя из следующего условия:

$$Ntg(\frac{\pi}{2} - \alpha) > Ntg\varphi \quad \text{ёки} \quad \alpha < \frac{\pi}{2} - \varphi, \quad (5)$$

Подставляя в неравенство $\varphi_1=30^{\circ}$ получим $\alpha_{\gamma}<60^{\circ}$. Таким образом определяя значение угла вхождения в почву стрелчатого дугообразного

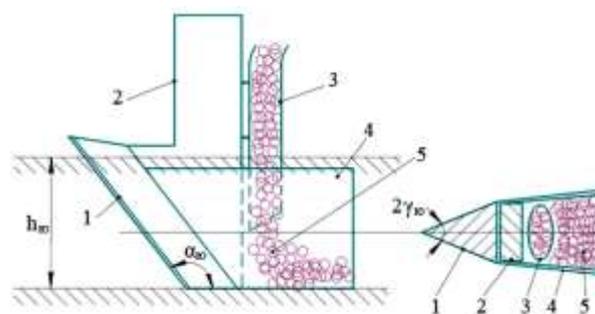
удобрителя через его конструктивные размеры, получим $\alpha=36^\circ$.

Для определения тягового сопротивления стрельчатого дугообразного удобрения использовалась зависимость (6) полученная А.Тўхтақўзиевым, Қ.Б.Имомқуловым и И.И.Абдимоминовым:

$$R_{\text{уп}} = K \cdot B_{\text{у}} (t_{\text{уст}} + L \cdot \sin \alpha_{\text{у}}) \{ [1 + \tau(H + h_o)] \cdot (1 + tg \varphi_2 \cdot \sin \alpha_{\text{у}}) [1 + \varepsilon(V_p \cdot V_o)] \} + (B_{\text{у}} \cdot L \cdot \sin \alpha_{\text{у}} + t_{\text{уст}} \cdot 0,01 \cdot H) \cdot \rho \cdot \left(\frac{V_p}{3,6} \right)^2 \quad (6)$$

Подставляя в данное выражение установленные в раннее проведенных исследованиях и принятые значения параметров определяем тяговое сопротивление стрельчатой дугообразной лапы при глубине обработки $h=0,13$ m, ширине обработки $B_{\text{уп}}=0,2$ m и скорости движения, которая составило $R_{\text{уп}}=516-656$ N.

Для широкополосного внесения удобрений в нижний слой гребня с двух сторон от центра удобрения со стрельчатой дугообразной лапой устанавливаются разработанные и изготовленные с обоснованными параметрами остроугольные рыхлители удобрения. С их помощью слой почвы разрыхляется и вместе с этим остроугольная часть рыхлителя создаёт зазор для внесения удобрения на полосу шириной в 6-7 см (рис. 4).



$h_{\text{ю}}$ —глубина обработки; $\alpha_{\text{ю}}$ —угол вхождения в почву остроугольного рыхлителя удобрения; $2\gamma_{\text{ю}}$ —угол заточки остроугольного рыхлителя; 1—рыхлитель; 2—стойка; 3—тукопровод; 4—защитная планка; 5—удобрение.

Рис. 4.Схема остроугольного рыхлителя удобрения и его основные параметры

При правильном выборе угла вхождения в почву рыхлителя удобрения его остроугольная часть прорезает или сдвигает остатки сорной растительности и крупные комья почвы. Для этого угол вхождения в почву остроугольной части рыхлителя удобрения должна быть неострой (рис. 4) и определяется следующим образом:

$$\alpha_{\text{ю}} > \frac{\pi}{2} + \varphi. \quad (7)$$

Эта зависимость является условием прорезания остатков сорной растительности и крупных комьев почвы. Расчеты по выражению (7) установлено, что $\alpha_{\text{ю}}=140^\circ$.

Если принять значение угла заточки остроугольного рыхлителя равным $\beta^1=28^\circ$ то будет обеспечено прорезание или очищение полосы от остатков сорной растительности а к рабочему органу не будет собираться и прилипать почва.

Тяговое сопротивление остроугольного рыхлителя удобрения определяется по следующему выражению:

$$R_{ю} = \frac{2q_m \cdot \delta \cdot h \cdot L_{миг} (\operatorname{ctg}\beta \cdot \operatorname{tg}\varphi + 1)}{\cos\varphi} \cdot \cos(\beta - \varphi) + 0,5q_m \cdot S \cdot \ell_n \frac{h}{\sin\alpha} \cdot \frac{\cos(\beta + \varphi)}{\cos\varphi} + f \cdot G_c \cdot l_n \cdot h \quad (8)$$

Подставляя в это выражение найденные и принятые значения, т.е. $q_m=4,5 \cdot 10^5 \text{ Н/м}^3$, $\delta=0,001 \text{ м}$, $h=0,120,13 \text{ м}$, $\varphi=30^\circ$, $\beta=28^\circ$, $\ell_n=0,13 \text{ м}$, $L_{миг}=0,187 \text{ м}$, $\alpha=140^\circ$, $S=0,03 \text{ м}$ определяется тяговое сопротивление остроугольного рыхлителя удобрителя - $R_{ю}=213 \text{ Н}$.

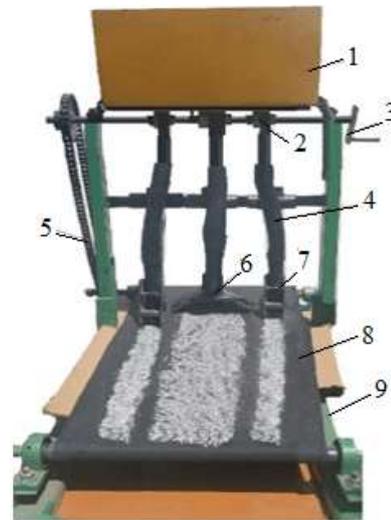
В четвертой главе диссертации «**Результаты экспериментальных исследований**» приведены результаты проведенных экспериментальных исследований по определению параметров и тягового сопротивления рабочих органов гребнеобразователя-удобрителя с остроугольным рыхлителем и стрельчатой дугообразной лапой обеспечивающих послойное внесение удобрений в соответствии с поставленными требованиями.

Опыты по определению агротехнических и энергетических показателей гребнеобразователя-удобрителя проводились на вспаханных и разравненных полях после повторных культур фермерского хозяйства «Бободехкон Жўрабой» Андижанского района Андижанской области.

Средне-взвешенный механический состав почвы полей на которых проводились опыты являются сероземной почвой, подземные воды расположены на глубине 10-12 м.

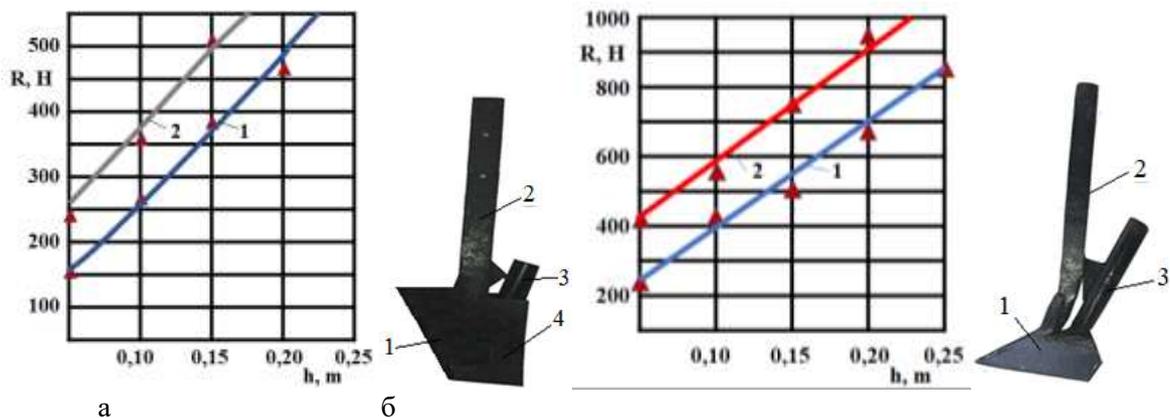
Испытания рабочих органов гребнеобразователя-удобрителя проводились в лабораторных условиях учебного парка сельскохозяйственных машин Андижанского сельскохозяйственного и агротехнологического института.

Опыты по определению ширины и равномерности поступления удобрений по тукопроводам проводились с помощью установки показанной на рис.5. Ширина поступающих удобрений в центр основания гребня проверялась с помощью пластин поверхность которых имеют различную форму (выпуклую, вогнутую и гладкую).



1-бункер; 2-дозатор; 3-привод дозатора; 4-тукопровод; 5-цепь для передачи движения; 6-удобритель со стрельчатой дугообразной лапой; 7-остроугольный рыхлитель удобритель; 8-лента; 9-рама.

Рис. 5. Определение ширины внесения удобрений в центр основания гребня и по обеим сторонам гребня



а) остроугольный рыхлитель удобритель: 1-остроугольный рыхлитель; 2-стойка; 3-тукопровод; 4-защитная планка. б) стрелчатый дугообразный рыхлитель удобритель: 1-стрелчатая дугообразная лапа; 2-стойка; 3-тукопровод.

1 и 2-соответственно, скорости движения агрегата 5-7 km/h.

Рис. 6. Изменение тягового сопротивления в зависимости от глубины обработки (h) и скорости движения

Полученные результаты показали, что для обеспечения требуемой ширины внесения удобрений внутри удобрения со стрелчатой дугообразной лапой должна быть установлена пластина имеющей выпуклую форму. Кроме этого с помощью этой установки определялась ширина внесения удобрений остроугольным рыхлителем удобрения по обеим сторонам от центра основания гребня. Установлено, что ширина ленточного внесения удобрений составляет 6-7 см.



Рис.7. Образованный гребнеобразователем гребень

Результаты проведенных опытов по определению тягового сопротивления удобрителей с остроугольным рыхлителем и со стрелчатой дугообразной лапой приведены на рис. 6. Из рисунка видно, что с повышением скорости движения и увеличением глубины обработки повышается тяговое сопротивление рабочих органов.

Тяговое сопротивление удобрителей при установленной глубине обработки и скорости движения 5,0-7,0 km/h составляет: остроугольного рыхлителя удобрения – 370-500 N, удобрения со стрелчатой дугообразной лапой 470-680 N.

Разработана конструкция и изготовлен опытный образец устройства для образования гребней имеющего установленные на основании теоретических исследований параметры и проведены её полевые испытания (рис.7). По результатам экспериментальных исследований, учитывая угол осыпания и обвала гребня, его средняя высота составила 28,2 см а ширина 89,7 см, что вполне соответствует поставленным агротехническим требованиям.

Целью экспериментальных исследований являлось определение общего тягового сопротивления разработанного гребнеобразователя и его отдельных рабочих органов исходя из почвенных условий. Так как, при разработке

конструкции агрегата, работающего самостоятельно и выполняющего определенные функции, считается важным через его тяговое сопротивление выбрать необходимый трактор. Правильно выбранный трактор определяет экономическую эффективность агрегата. Полученные результаты отражены в таблице 1.

По результатам проведенных экспериментальных испытаний общее тяговое сопротивление гребнеобразователя-удобрителя составило 12000-15700 N при глубине обработки 0,15 m скорости движения агрегата 5,0-7,0 km/h.

В пятой главе диссертации «**Результаты хозяйственных испытаний гребнеобразователя-удобрителя и экономические показатели**» приведены краткая техническая характеристика опытного образца разработанного гребнеобразователя-удобрителя, результаты хозяйственного испытания и его экономическая эффективность.

Таблица 1.

Результаты проведенных исследований по определению тягового сопротивления агрегата

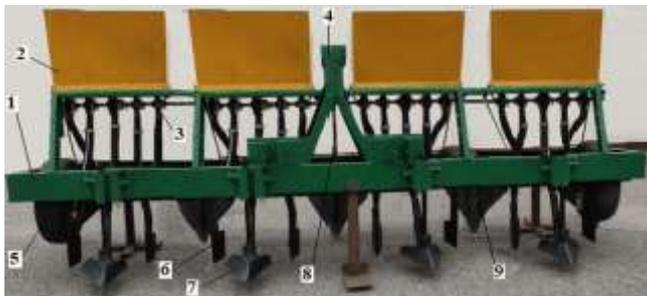
№	Наименования показателей	Скорость агрегат km/h	Тяговое сопротивление 1-го рабочего органа, N	Количество рабочих органов в агрегате, шт	Общее тяговое сопротивление, N
1	Трактор	5,0	-	-	4000
		7,0	-	-	4500
2	Машина	5,0	-	-	500
		7,0	-	-	700
3	Остроугольный рыхлитель	5,0	375	8	3000
		7,0	500		4000
4	Удобритель-рыхлитель со стрельчатой дугообразной лапой	5,0	500	4	2000
		7,0	750		3000
5	Гребнеобразователь	5,0	1300	5	6500
		7,0	1800		8000
6	Общее тяговое сопротивление агрегата	5,0	-	-	12000
		7,0	-		15700

Разработано первичное техническое требование и техническое задание на гребнеобразователь-удобритель с параметрами обоснованными по результатам выполненных теоретических и экспериментальных исследований.

На основании данных нормативных документов изготовлен опытный образец гребнеобразователя-удобрителя (рис.8) агрегируемого с трактором класса 1,4 т и проведены хозяйственные испытания на вспаханных после

повторных культур и разравненных полях фермерского хозяйства «Келажак сардобаси» Балыкчинского района Андижанской области.

Гребнеобразователь-удобритель, состоящий из рамы, бункера для удобрений, дозатора, навесного устройства на трактор, опорного колеса, остроугольного рыхлителя удобрения, удобрения со стрельчатой дугообразной лапой, приводной цепи и гребнеобразователя, при подготовке посевной площади к посеву одновременно формирует гребни и вносит удобрения в два слоя по его ширине на глубину 7-8 и 12-13 см.



1-рамы; 2-бункера для удобрений; 3-дозатор;
4-навесного устройства на трактор; 5-опорного колеса;
6-остроугольного рыхлителя удобрения; 7-удобрителя
со стрельчатой дугообразной лапой; 8-приводной цепи;
9- гребнеобразователя.

Рис. 8. Общий вид гребнеобразователь-удобритель, При испытаниях гребнеобразователь-удобритель достаточно точно выполнял указанный технологический процесс. Показатели его работы на каждой из двух скоростей движения агрегата полностью отвечают поставленным требованиям к посевному фону, т.е. гребнеобразователь-удобритель полностью заделывает внесенные в гребень послойно по его ширине.

При использовании разработанного гребнеобразователя-удобрителя в сельскохозяйственном производстве он вполне может заменить существующие по отдельности удобрения и гребнеобразователи. Исходя из этого, экономическая эффективность гребнеобразователя-удобрителя определялась по сравнению с ними.

Таким образом, при использовании гребнеобразователя-удобрителя снижаются затраты труда на 10,67 % а эксплуатационные затраты на 1 га – на 10,98 %, полученная годовая экономическая эффективность составляет 18 731 348 сумов.

ВЫВОДЫ

1. По результатам проведенного анализа применяемых технических средств для внесения удобрений установлено, что даже при их совершенствовании они не могут выполнять функции гребнеобразователя-удобрителя, это выдвигает необходимость разработки специального устройства для внесения удобрений по определенной схеме на гребень.

2. Результаты анализа проведенных исследований по изучению эффективности метода послойного внесения удобрений на гребень показали, что по сравнению с традиционным методом при внесении удобрений в два слоя сформированного осенью гребня, причем внесение удобрения в нижний слой по ширине грядки, повышается урожайность хлопчатника на 3,9 ц.

3. Анализ литературных источников и проведённых исследований а также на основе результатов предварительных исследований разработана технология послойного внесения удобрений по ширине сформированного гребня и техническое средство для её осуществления.

4. На основании проведенных теоретических исследований определены и обоснованы следующие основные параметры рабочих органов гребнеобразователя-удобрителя обеспечивающие его качественную работу при меньшем расходе энергии:

-фронтальная высота гребнеобразователя не менее 30 см, угол открытия крыльев $60-65^\circ$, угол вхождения в почву $40-45^\circ$, угол бокового выреза крыльев $26-30^\circ$, ширина крыльев не менее 84,6 см, длина корпуса 72,8 см;

-угол открытия крыльев дугообразной стрелчатой лапы $2\gamma=58-62^\circ$, угол вхождения в почву $\alpha=36^\circ$, тяговое сопротивление агрегата $R_{\gamma n}=516-656$ N при скорости движения $V=5-7$ km/h;

-угол вхождения в почву остроугольного рыхлителя удобрения $\alpha_{\gamma o}=140^\circ$, длина острия $L_{миз}=187$ mm, угол её заточки $\beta_1^1=27-29^\circ$, тяговое сопротивление $R_{\gamma o}=213$ N;

-внешний диаметр катушки предлагаемого катушечного дозатора $D=60$ mm, внутренний диаметр втулки для установки вала $d_2=20$ mm и её внешний диаметр $d_1=26$ mm, длина катушки $L=30$ mm, длина канавки катушки $l_1=15$ mm, длина втулки 50 mm;

-если принять, что удобрение движется по гибкому тукопроводу, то угол наклона касательной к горизонтали проведенной к кривизне тукопровода должен быть больше $31-33^\circ$ а угол наклона касательной к вертикали - не более 15° .

5. В результате проведенных экспериментальных исследований тяговые сопротивления удобрителей с остроугольной и дугообразной стрелчатой лапами составили, соответственно 370-500 N и 470-680 N при скорости движения агрегата 5,0-7,0 km/h.

6. В результате проведенных экспериментальных исследований общее тяговое сопротивление агрегата составило 12000-15700 N при глубине обработки 0,15 см и скорости движения агрегата 5,0-7,0 km/h.

7. При использовании разработанного гребнеобразователя-удобрителя затраты труда снижаются на 10,67 % а эксплуатационные затраты на 1 га площади – на 10,98 %, годовая экономическая эффективность составит 18 731 348 сумов.

**SCIENTIFIC COUNCIL TO AWARDING OF THE SCIENTIFIC
DEGREES PhD 05/30.06.2021.T.126.02 AT THE ANDIJAN INSTITUTE OF
AGRICULTURE AND AGROTECHNOLOGY**

**ANDIJAN INSTITUTE OF AGRICULTURE AND
AGROTECHNOLOGIES**

RAZZAKOV BAHODIRJON ABDURAXMONOVICH

**DEVELOPMENT OF THE DESIGN AND SUBSTANTIATION OF THE
MAIN PARAMETERS OF THE BEDDER-FERTILIZER**

**05.07.01 – Agricultural and meliorative machinery. Mechanization
of agricultural and reclamation work**

**DISSERTATION ABSTRACT OF DOCTORAL
OF PHILOSOPHY (PhD) ON TECHNICAL SCIENCES**

ANDIJAN – 2023

INTRODUCTION (abstract of PhD thesis)

The aim of the research work development of a design for loosening the soil surface, ridge formation and fertilization in the lower layer of the ridge along the width of its base and in the upper layer with a tape strip, justification of its parameters that ensure an increase in the quality of work and a decrease in operating costs.

The object of research are a machine for simultaneous tillage, ridge formation and fertilization in two layers in the base and in the upper layer along the width of the ridge, as well as energy-saving working bodies of the ridge former-fertilizer.

The scientific novelty of the research is as follows:

the design of the bed former-fertilizer was developed taking into account the set agrotechnical requirements for fertilization and ridge formation;

dependencies were obtained allowing to substantiate the parameters of the working bodies for the layered application of fertilizers, taking into account the physical and mechanical properties of fertilizers and soil;

the patterns of changes in agrotechnical and energy indicators from the mode of operation of the working bodies of the technical means for ridge formation and fertilization have been studied;

the parameters of the developed bed former-fertilizer are justified taking into account the set requirements for fertilization in the zones of development of the root system and the minimum traction resistance.

Implementation of the research result. Based on the results obtained on the justification of the parameters of the bed former-fertilizer:

2 patents for a useful model of a bed former-fertilizer (No. FAP 01987) and its working body (No. FAP 02040) were obtained, primary requirements and terms of reference were developed (certificate of the Ministry of Agriculture dated September 22, 2022 for No. 07/24-04/6798) . As a result, a machine for ridge formation and fertilization was created;

a prototype bed-former-fertilizer was introduced in the farms of the Altinkul and Balykchi districts of the Andijan region (certificate of the Ministry of Agriculture dated September 22, 2022 No. 07/24-04/6798). As a result, it was found that when using a bed former-fertilizer, labor costs are reduced by 10.67% and overall operating costs by 10.98%.

Design documentation submitted to the "Design and Technology Center for Agricultural Engineering" for the industrial production of prototypes of the bed former-fertilizer (certificate of the Ministry of Agriculture dated September 22, 2022 No. 07/24-04/6798). As a result, conditions have been created for the development of a bed former-fertilizer.

The structure and volume of the thesis. The dissertation consists of an introduction, five chapters, general conclusions, a list of references and applications. The volume of the dissertation is 119 pages.

ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАР РЎЙХАТИ
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
LIST OF PUBLISHED WORKS
I бўлим (I часть; I part)

1. Худойбердиев Т.С., Турсунов Б.Н., Худоёров А.Н., Раззақов Б.А. Уруғнинг уруғ ўтказгичларидаги харакатини ўрганиш бўйича тадқиқотлар //Ирригация ва мелиорация. Махсус сон. Тошкент.- 2018. Б.115-119 (05.00.00; №22).

2. Худойбердиев Т.С., Худоёров А.Н., Болтабоев Б.Р., Раззақов Б.А. Technology of developing fertilizing in the row and implementing construction // International Journal of Agriculture, Environment and Bioreserch Vol. 4, No. 06; 2019 ISSN: 2456-8643<http://doi.org/10.35410/IJAEB.2019.4488> Хиндистон 2019.Б. 377-381 бет (Global Impact Factor 5).

3. Худойбердиев Т.С., Болтабоев Б.Р., Турсунов Б.Н., Раззақов Б.А. Choosing the Plowshares of Fertilizers and Base of Their Basic Parameters // International Journal of Psychosocial Rehabilitation, Vol. 24, Issue 09, 2020 ISSN: 1475-7192 Лондон. Буюкбритания. Б.3708-3715 (Scopus 3).

4. Худойбердиев Т.С., Раззақов Б.А., Адхамов М. Комбинациялашган пушта олгич-ўғитлагичнинг технологик иш жараёни // AGRO ILM. 3[73] Аграр иқтисодий илмий-амалий журнал. 2021. Б. 94-95 (05.00.00; №3).

5. Худойбердиев Т.С., Раззақов Б.А., Абдуманнопов А.М., Қодирова Г.М. Pushtaga o'g'itlarni yo'yib tashlovchi o'q yo'ylı panjaning ochilish burchagini asoslash // Gospodarka i innowacje Volume: 24. 2022. Б. 673-678 (Global Impact Factor 5).

II бўлим (II часть; II part)

6. Худоёров А.Н., Абдимоминов И.И., Раззақов Б.А., Юлдашева М. Комбинациялашган агрегат ўғитлагичи-нинг ўрнатилиш баландлигини асослаш // “Юқори самарали қишлоқ хўжалик машиналарини яратиш ва улардан фойдаланиш даражасини ошириш”: мавзусидаги Республика илмий-амалий конференцияси 2017 йил 13 май. Гулбаҳор. 145-148 бет

7. Худойбердиев Т.С., Худоёров А.Н., Болтабоев Б.Р., Раззақов Б.А. Пуштага ўғит солишни такомиллашган технологияси ва уни амалга оширувчи қурилма конструкцияси // ТИҚХММ институти «Агросаноат мажмуаси учун фан, таълим ва инновация муаммолар ва истиқболлар»: Мавзусидаги халқаро илмий-амалий анжуман. Тошкент, 2019.-Б. 78-81.

8. Худойбердиев Т.С., Худоёров А.Н., Болтабоев Б.Р., Раззақов Б.А. Пушта олгич-ўғитлагич қурилмасининг тузилиши ва ишлаши // ТИҚХММ институти «Агросаноат мажмуаси учун фан, таълим ва инновация, муаммолар ва истиқболлар»: Мавзусидаги халқаро илмий-амалий анжуман. Тошкент, 2019.-Б. 81-84.

9. Раззақов Б.А. Ўғитлагич–пушта олгичнинг конструкцияси ва ишлаш технологияси. Андижон машинасозлик институти // “Янги турдаги муқобил

энергия манбаларидан фойдаланишнинг инновацион ечимлари ва улардан фойдаланишда энерготежамкор қурилмаларни қўллаш”: Республика миқёсдаги илмий ва илмий-техник анжуман. Андижон.-2022. Б.299-302.

10. Худойбердиев Т.С., Болтабоев Б.Р., Абдуллаев Д.А., Турсунов Б.Н., Раззақов Б.А. Пахтани экишдан олдин тупроқни тайёрловчи қурилма. № FAP 01987. 03.12.2020 й.

11. Худойбердиев Т.С., Болтабоев Б.Р., Раззақов Б.А., Абдуллаев О.О., Калашников В.А. Найзасимон ўғитловчи юмшатгич. № FAP 02040. 03.12.2020 й.

Автореферат «Машинасозлик» илмий-техника журнали
таҳририятида таҳрирдан ўтказилди ва ўзбек, рус, инглиз тилларидаги
матнлар ўзаро мувофиқлаштирилди (04. 03. 2023 й).

Босишга рухсат этилди 04.03. 2023 й.
Бичими 60×84_{1/16}, «Time New Roman» гарнитура.
Рақамли босма усулида босилди.
Шартли босма табағи 2,5. Адади:100. Буюртма: №48
АндМИ нашриёти босмахонасида нашр этилди.
Манзил: 170100, Андижон ш., Бобуршоҳ 56.