

**ТОШКЕНТ ИРРИГАЦИЯ ВА ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИНИ
МЕХАНИЗАЦИЯЛАШ МУҲАНДИСЛАРИ ИНСТИТУТИ
ХУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРАДИГАН
DSc.03/30.12.2019.Т.10.01 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

**ТОШКЕНТ ИРРИГАЦИЯ ВА ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИНИ
МЕХАНИЗАЦИЯЛАШ МУҲАНДИСЛАРИ
ИНСТИТУТИ**

ИСАКОВ АЛИЖОН АБДУМИТОЛИПОВИЧ

**ЧИГИТ СЕЯЛКАСИ ТУПРОҚ ЮМШАТКИЧИ
ПАРАМЕТРЛАРИНИ АСОСЛАШ**

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

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

ТОШКЕНТ – 2020

**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**

Исаков Алижон Абдумитолипович Чигит сеялкаси тупроқ юмшатгичи параметрларини асослаш.....	3
Исаков Алижон Абдумитолипович Обоснование параметров рыхлителя почвы хлопковой сеялки.....	21
Isakov Alijon Abdumitolipovich Substantiation of the parameters of the soil cultivator of the cotton seeder.....	39
Эълон қилинган ишлар рўйхати Список опубликованных работ List of published works.....	39

**ТОШКЕНТ ИРРИГАЦИЯ ВА ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИНИ
МЕХАНИЗАЦИЯЛАШ МУҲАНДИСЛАРИ ИНСТИТУТИ
ХУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРАДИГАН
DSc.03/30.12.2019.Т.10.01 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

**ТОШКЕНТ ИРРИГАЦИЯ ВА ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИНИ
МЕХАНИЗАЦИЯЛАШ МУҲАНДИСЛАРИ
ИНСТИТУТИ**

ИСАКОВ АЛИЖОН АБДУМИТОЛИПОВИЧ

**ЧИГИТ СЕЯЛҚАСИ ТУПРОҚ ЮМШАТКИЧИ
ПАРАМЕТРЛАРИНИ АСОСЛАШ**

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

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

ТОШКЕНТ – 2020

Техника фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Олий аттестация комиссиясида В2020.4.PhD/Т1765 рақам билан рўйхатга олинган.

Диссертация Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институтида бажарилган.

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

Илмий раҳбар:

Дускулов Абдусаттар Аҳадович
техника фанлари номзоди, доцент

Расмий тақризчилар:

Тўхтақўзиев Абдусалим
техника фанлари доктори, профессор

Фармонов Эркин Толипович
техника фанлари номзоди, доцент

Етакчи ташкилот:

“ВМКВ-Agromash”АЖ

Диссертация ҳимояси Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти ҳузуридаги DSc.03/30.12.2019.Т.10.01 рақамли илмий кенгашнинг **2021 йил «__» _____ соат __** даги мажлисида бўлиб ўтади (Манзил: 100000, Тошкент, Қори Ниёзий кўчаси, 39-уй. Тел.: (+99871) 237-09-45, факс: (+99871) 237-38-79, e-mail: admin@tiiame.uz).

Диссертация билан Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти Ахборот-ресурс марказида танишиш мумкин (___-рақами билан рўйхатга олинган). Манзил: 100000, Тошкент, Қори Ниёзий кўчаси, 39-уй. Тел.: (+99871) 237-09-45, факс: (+99871) 237-38-79, e-mail: admin@tiiame.uz

Диссертация автореферати 2021 йил «__» _____ куни тарқатилди.

(2021 йил «__» _____ №__ рақамли реестр баённомаси).

Б.С.Мирзаев
Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш раиси, т.ф.д., профессор

У.Т.Қузиёв
Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш котиби, т.ф.ф.д., доцент

А.А. Аҳметов
Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш қошидаги илмий семинар раиси, т.ф.д. профессор

КИРИШ (фалсафа доктори (PhD) диссертацияси аннотацияси)

Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурати. Жаҳонда энергия-ресурстежамкор ва иш унуми юқори бўлган ҳамда экиш олдидан тупроққа ишлов бериш учун комбинациялаштирилган машиналарини ишлаб чиқиш ва қўллаш етакчи ўринни эгалламоқда. «Дунё миқёсида экишдан олдин тупроққа ишлов бериладиган майдон 1,6 млрд. гектарни ташкил этишини»¹ ҳисобга олсак, иш сифати ва унуми юқори ҳамда энергия-ресурстежамкор, бир ўтишда тупроққа ишлов бериш ва экишни амалга оширадиган машина ва қурилмаларни ишлаб чиқиш муҳим вазифалардан ҳисобланади.

Жаҳон қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришида бажариладиган барча операциялар ва жараёнлар бевосита энергия билан таъминланганлигига боғлиқ равишда ривожланмоқда ва у асосида ерларга ишлов бериш билан бирга уруғ экишга мўлжалланган, ресурстежамкор технологиялар ва уларни амалга оширишда қўлланадиган техник воситаларни яратиш, мавжудларини такомиллаштириш ҳамда уларнинг илмий-техникавий асосларини ишлаб чиқишга йўналтирилган илмий-тадқиқот ишлари олиб борилмоқда. Жумладан, ерларни экишга тайёрлаш ва экиш каби ишларни бевосита битта агрегатда бажарадиган комбинациялаштирилган машиналар ва уларнинг ишчи қисмларини яратиш, ишлаб чиқиш, технологик жараёнлари ва параметрларини асослаш йўналишларидаги ишларни кўрсатиб ўтиш мумкин. Бу йўналишда мамлакатимиз қишлоқ хўжалигининг пахта етиштириш тармоғида қўлланадиган энергия-ресурстежамкор ҳамда иши сифати ва унуми юқори бўлган техникалар, жумладан ишчи қисмлари комбинациялаштирилган чигит сеялкаларини яратиш, такомиллаштириш, илмий-техникавий асосларини ишлаб чиқиш долзарб ҳисобланади.

Республикаимиз қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришида меҳнат ва энергия сарфини камайтириш, ресурсларни тежаш, тупроққа экиш олдидан илғор технологиялар асосида ишлов бериш, сифатли қишлоқ хўжалик маҳсулотини етиштириш ва юқори унумли қишлоқ хўжалик машиналарини ишлаб чиқиш юзасидан кенг қамровли чора-тадбирлар амалга оширилиб, жумладан, экиш олдидан тупроққа кам меҳнат ва ресурс сарфлаб, барча технологик жараёнларни сифатли бажарилишини таъминлайдиган техник воситаларни ишлаб чиқишга алоҳида эътибор қаратилмоқда. 2017-2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегиясида, жумладан «...қишлоқ хўжалигини модернизация қилиш ва жадал ривожлантириш, учун суғориладиган ерларнинг мелиоратив ҳолатини янада яхшилаш, мелиорация ва ирригация объектлари тармоқларини ривожлантириш, қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқариши соҳасига интенсив усулларни, энг аввало, сув ва ресурсларни тежайдиган замонавий агротехнологияларни жорий этиш, иш унуми юқори бўлган қишлоқ хўжалиги

¹ WWW.fao.org/docrep/018il688ril688r03.pdf

техникаларидан кенг фойдаланиш...»² вазифалар белгилаб берилган. Ушбу вазифаларни бажаришда, жумладан чигит экиш жараёнида, бир йўла чигит экиладиган зона тупроғига белгиланган чуқурлик ва кенгликда ишлов бериб, чигитларни белгиланган чуқурликка кафолатли экишни таъминлайдиган комбинациялаштирилган чигит сеялкаси яратишнинг илмий-техник ечимларини ишлаб чиқиш ва тупроқ юмшаткичининг юқори иш сифати ва ресурстежамкорликни таъминлайдиган параметрларини асослаш муҳим вазифалардан бири ҳисобланади.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4947-сон «Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича ҳаракатлар стратегияси тўғрисида»ги Фармони, 2016 йил 23 декабрдаги ПҚ-2694-сон «2016-2020 йиллар даврида қишлоқ хўжалигини янада ислоҳ қилиш ва ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисида»ги, 2017 йил 7 июлдаги ПҚ-3117-сон «Қишлоқ хўжалиги машинасозлиги соҳасида илмий-техникавий базани янада ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисида»ги Қарорлари ҳамда мазкур фаолиятга тегишли бошқа меъёрий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишга ушбу диссертация тадқиқоти муайян даражада хизмат қилади.

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

Муаммонинг ўрганилганлик даражаси. Экин экиладиган майдон тупроғини экишга тайёрлаш, экиш технологиялари ва техник воситаларини такомиллаштириш, улар ишчи қисмларининг параметрларини асослаш бўйича тадқиқотлар Н.Аyad, G.Veerprasd, A.Kyada, A.Raisan, D.Srigini, A.Chandltr, P.Glen, S.K.Mathankar, A.Kyada, B.Rajkiran, K.Bhushan, L.Z.Jia, J.H Zhang, Z.H.Zhang, Y.Wang, U.Yegül, M.B.Eminoğlu, В.П.Горячкин, А.С.Абашкин, М.К.Амирханов, А.И.Беднов, Г.М.Бузенков, Э.Искендеров, А.Я.Карпенко, В.В.Ли, С.Г.Ломакин, А.Б.Лурье, Н.И.Любушко, Н.Г.Мальмин, Г.Р.Глязев, К.В.Немтинов, С.В.Юртаев, О.С.Писарев ва бошқалар тамонидан ўтказилган.

Республикамиз шароитида тупроқни экишга тайёрлаш ва чигит экиш технологиялари ва техник воситаларини яратиш ва уларни такомиллаштириш йўналишида В.П. Кондратюк, Г.М. Рудаков, С.Н. Рыжов, Р.И. Бойметов, А. Тўхтақўзиев, А.А. Ахметов, С. Қодиров, Р.Б. Наркулов, М.Сафаров, М. Мирахматов, Д.А. Абдуваҳобов ва бошқалар тамонидан илмий тадқиқот ишлари олиб борилган.

Амалга оширилган тадқиқотлар асосида экин майдонларини экишга тайёрлаш ва экиш жараёнларини амалга оширадиган турли-туман машиналар, ишчи қисмлар ишлаб чиқилган, қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришида муайян ижобий натижаларга эришилган ҳолда қўлланилиб келинмоқда. Аммо, мазкур тадқиқот ишларида агрегатнинг бир ўтишида белгиланган кенгликда ва

² Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7-февралдаги ПФ-4947-сон «Ўзбекистон республикасини янада ривожлантириш бўйича ҳаракатлар стратегияси тўғрисида» ги фармони.

чуқурликда тупроққа ишлов бериш ва чигит экишни таъминлайдиган сеялқанинг тупроқ юмшаткичини ишлаб чиқиш ва параметрларини асослаш масалалари етарли даражада ўрганилмаган.

Диссертация тадқиқотининг диссертация бажарилган олий таълим муассасасининг илмий-тадқиқот ишлари режалари билан боғлиқлиги. Диссертация иши бўйича олиб борилган илмий-тадқиқот ишлари Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институтининг 2017-2020 йилларда бажарилган «Республика тупроқ-иқлим шароити учун технологиялар ва техника воситаларини такомиллаштириш» илмий-тадқиқот ишлари режалари бўйича амалга оширилган тадқиқот ишлари доирасида бажарилган.

Тадқиқотнинг мақсади чигит экиладиган зона тупроғини юмшатадиган қурилмани сеялқага ўрнатиш ва унинг параметрларини асослашдан иборат

Тадқиқотнинг вазифалари:

тупроқни экишга тайёрлаш ва экиш технологиялари ва уни амалга оширишда қўлланадиган машина ва қуролларга оид маълумотлар ҳамда шу йўналишида илгари бажарилган илмий-тадқиқот ишларни таҳлилий тадқиқот этиш;

экишга тайёрланган ер тупроғини юмшатиш ва бир йўла қишлоқ хўжалиги экинлари уруғини экадиган комбинациялаштирилган агрегатлар ва уларнинг ишчи қисмларини, уларга қўйилган агротехник талабларни ўрганиш, шу асосида чигит экиладиган зона тупроғини йўлаклаб юмшатиб, бир йўла чигит экадиган комбинациялаштирилган чигит сеялқасининг конструктив схемасини ишлаб чиқиш;

чигит сеялқасининг тупроқ юмшаткичи параметрлари ва иш режимларини асослаш бўйича назарий тадқиқотлар ўтказиш;

чигит сеялқасининг тупроқ юмшаткичини лаборатория ва дала шароитларида синаш ва у билан жиҳозланган чигит сеялқасининг иши сифат кўрсаткичларини экспериментал баҳолаш;

чигит сеялқаси тупроқ юмшаткичининг энергетик кўрсаткичларини аниқлаш;

тупроқ юмшаткич билан жиҳозланган чигит сеялқасининг иқтисодий кўрсаткичларини аниқлаш.

Тадқиқотнинг объекти сифатида ишлов бериладиган тупроқ, экишга тайёрланган ер тупроғини йўлаклаб юмшатиш ва бир йўла чигит экишни амалга оширадиган чигит сеялқаси, унинг тупроқ юмшаткичи ҳамда улар бажарадиган технологик жараёнлар олинган.

Тадқиқотнинг предмети чигит сеялқасининг тупроқ юмшаткичи ишчи қисмларининг ишлов берилаётган тупроқ билан ўзаро таъсирлашиш жараёнлари, уларнинг механик-математик моделлари, тупроқ юмшаткичининг иши сифати ва энергетик кўрсаткичлари, уларнинг технологик, конструктив ва кинематик параметрлари ҳамда агрегатнинг ҳаракатланиш тезлигига боғлиқ равишда ўзгариш қонуниятлари ташкил этади.

Тадқиқотнинг усуллари. Тадқиқот жараёнида назарий механика, деҳқончилик механикаси, математик статистиканинг қонун ва қоидалари, механик-математик таҳлил, экспериментларни математик режалаштириш ва тензометрия усуллари ҳамда мавжуд меъёрий ҳужжатларда (ГОСТ 20915-11, TSt 63.04.2001, TSt 63.03.2001, РД Уз 63.03-98) белгиланган усуллардан фойдаланилган.

Тадқиқотнинг илмий янгилиги қуйидагилардан иборат:

бир йўла чигит экиладиган зона тупроғини юмшатиш ва чигит экиш технологик жараёнлари асосланган сеялка ишлаб чиқилган;

чигит экиладиган зонани юмшатадиган лемехнинг параметрлари унинг олдида тупроқ уюми ҳосил бўлмаслиги шартидан келиб чиққан ҳолда асосланган;

юлдузчалар радиуси ва тишлари сонининг мақбул қийматларида чигит экиладиган зона тупроғининг сифатли юмшатилиши таъминланган;

чигит сеялкаси юмшаткичининг энергетик кўрсаткичлари тупроқ хоссалари, юмшаткич параметрлари ва агрегат ҳаракат тезлигига боғлиқ равишда ўзгаришини ифодаловчи боғланишлар асосида аниқланган

Тадқиқотнинг амалий натижалари қуйидагилардан иборат:

чигит сеялкасига чигит экиладиган зона тупроғини юмшатиб, майин ҳолатга келтирадиган юмшаткич ишлаб чиқилган;

чигит экиш сеялкасига ишлаб чиқилган юмшаткичининг мақбул параметрларида экиш сифатининг яхшиланиши, уруғ сарфининг тежалиши ва фойдаланиш харажатларини камайиши аниқланган.

Тадқиқот натижаларининг ишончилиги. Амалга оширилган тадқиқотларнинг замонавий усуллар ва ўлчаш воситалардан фойдаланган ҳолда ўтказилганлиги, бевосита чигит экилишидан олдин, улар экиладиган зона тупроғини юмшатиб, майин тупроқ қатлами ҳосил қиладиган тупроқ юмшаткични ишлаб чиқиш ва унинг параметрларини назарий асослашда олий математика, назарий механиканинг асосий қоида ва усулларига амал қилинганлиги, тажрибалар асосида олинган маълумотларга математик статистика усуллари билан ишлов берилиб, сон жиҳатидан объектив баҳоланганлиги, назарий ва амалий тадқиқотлар натижаларининг ўзаро адекватлиги, бажарилган тадқиқотлар асосида ишлаб чиқилган, тупроқ юмшаткич билан жиҳозланган чигит сеялкаси дала синовларининг ижобий натижалари ва амалиётга жорий этилганлиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти. Чигит экишдан олдин, улар экиладиган зона тупроғини юмшатиб, майин тупроқ қатлами ҳосил қиладиган тупроқ юмшаткич ишчи қисмларининг ишлов бериладиган тупроқ билан ўзаро таъсирлашиш жараёнларини, тупроқ

юмшаткич ишчи қисмлари параметрлари ва уларнинг иш кўрсаткичлари ҳамда агрегатнинг ҳаракат тезликлари орасидаги боғланишларни ифодалайдиган математик моделлар ва аналитик ифодалар олинганлиги ва улардан бошқа шунга ўхшаш ишчи қисмларнинг параметрларини аниқлашда фойдаланиш мумкинлиги билан изоҳланади.

Олинган натижаларнинг амалий аҳамияти тупроқ юмшаткич билан жиҳозланган чигит сеялкаси бир ўтишда тупроқни йўлаклаб юмшатиш ва бир йўла чигитларни белгиланган чуқурликка кафолатли экиш ҳисобига экиш сифатини яхшилаш, уруғ сарфини тежаш, ресурс сарфи ва фойдаланиш харажатларини камайтиришга эришилганлиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши. Чигит сеялкаси тупроқ юмшаткичи параметрларини асослаш бўйича олинган натижалар асосида:

тупроқ юмшаткич билан жиҳозланган чигит сеялкаси учун дастлабки талаблар ва техник топшириқ тасдиқланган (Ўзбекистон Республикаси Қишлоқ хўжалиги вазирлигининг 2020 йил 18 августдаги 02/023-2545-сон маълумотномаси). Натижада чигит экиладиган зона тупроқини агрегатнинг бир ўтишида йўлаклаб юмшатиб, чигитларни белгиланган чуқурликка кафолатли экишни таъминлайдиган сеялканинг тажриба нусхасини тайёрлаш ва иш сифатини баҳолаш имконини берган;

тупроқ юмшаткич билан жиҳозланган чигит сеялкаси Зарбдор ва Мирзачўл туманлари фермер хўжаликларида жорий этилган (Ўзбекистон Республикаси Қишлоқ хўжалиги вазирлигининг 2020 йил 18 августдаги 02/023-2545-сон маълумотномаси). Натижада тупроқни бир йўла юмшатиб, чигит экишда уруғ сарфини 15-20 % га, меҳнат сарфини 35 фоизгача, фойдаланиш харажатларини эса 33 фоизгача камайтириш имкони яратилган.

Юмшаткич ўрнатилган чигит экиш сеялкани ишлаб чиқаришни ўзлаштириш учун лойиха конструкторлик хужжатлари (техникавий шартлар ва чизмалар) “ВМКВ-Агromash” АЖ да лойихалаш жараёнига жорий этилган (Ўзбекистон Республикаси Қишлоқ хўжалиги вазирлигининг 2020 йил 18 августдаги 02/023-2545-сон маълумотномаси) натижада юмшаткичли чигит экиш сеялкасини ишлаб чиқариш имкони яратилган.

Тадқиқот натижаларининг апробацияси. Тадқиқот натижалари, жумладан, 2 та халқаро ва 5 та республика илмий-амалий анжуманларида муҳокамадан ўтказилган.

Тадқиқот натижаларининг эълон қилиниши. Диссертация мавзуси бўйича жами 14 та илмий иш чоп этилган, шу жумладан Ўзбекистон Республикаси Олий Аттестация комиссиясининг докторлик диссертациялари асосий илмий натижаларни чоп этиш тавсия этилган илмий журналларда 6 та мақола, жумладан, 1 таси хорижий ва 5 таси Республика журналларда нашр этилган. 1 фойдали моделга Ўзбекистон Республикаси интеллектуал мулк агентлигининг патенти олинган.

Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми. Диссертация таркиби кириш, тўртта боб, умумий хулосалар, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ва иловалардан иборат. Диссертациянинг ҳажми 128 бетни ташкил этади.

ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

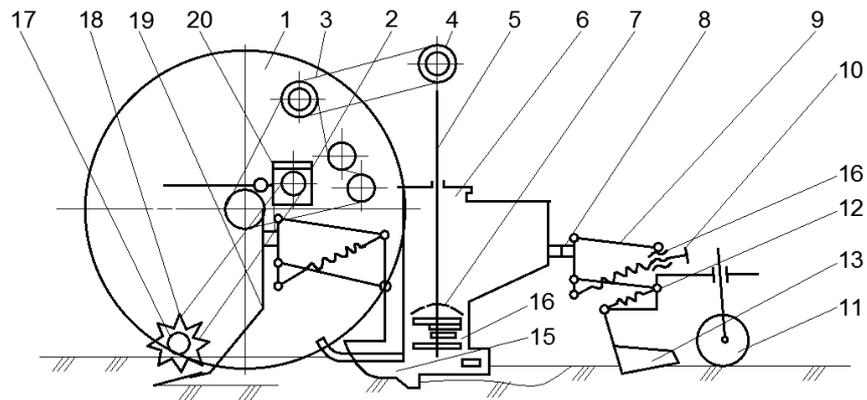
Кириш қисмида ўтказилган тадқиқотларнинг долзарблиги ва зарурати асосланган, тадқиқот мақсади ва вазифалари, объекти ва предметлари тавсифланган, республика фан ва технологиялари тараққиётининг устувор йўналишларига мослиги кўрсатилган, тадқиқотнинг илмий янгилиги ва амалий натижалари баён этилган, олинган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

Диссертациянинг «**Муаммонинг қўйилиши ва тадқиқот вазифалари**» деб номланган биринчи бобида Республикамиз шароитида экин майдонлари тупроғини экишга тайёрлаш технологиялари, экин майдони тупроғини чигит экишга тайёрлашда қўлланилаётган техника воситалар, чигит сеялкалари ва уларнинг ишчи қисмларини такомиллаштириш бўйича бажарилган илмий-тадқиқот ишлар, комбинациялаштирилган сеялкаларда қўлланилган тупроқ юмшаткичлар таҳлил этилган ҳамда тадқиқотнинг мақсад ва вазифалари шакллантирилган.

Диссертациянинг «**Чигит сеялкаси тупроқ юмшаткичи параметрларини назарий асослаш**» деб номланган иккинчи бобида тупроқ юмшаткич билан жиҳозланган чигит сеялкасининг тузилиши ва технологик иш жараёни, чигит сеялкаси тупроқ юмшаткичининг асосий параметрларини асослашга доир назарий тадқиқотлар натижалари келтирилган.

Ўтказилган адабиётлар таҳлили ва олиб борилган тадқиқотлар ҳамда такомиллаштирилган чигит сеялкаси учун ишлаб чиқилган дастлабки талаблар ва техник топшириқ асосида тупроқ юмшаткич билан жиҳозланган чигит сеялканинг конструктив схемаси ишлаб чиқилди (1-расм).

Ушбу сеялка таянч-ҳаракат узатувчи ғилдираклар 1 билан жиҳозланган рама 2 дан, лемех 17, юлдузчали блок 18, устун 19 лардан таркиб топган тупроқ юмшаткичлардан, уруғ қутичаси 6, миқдорлаш 7 ва уялаш 16 аппаратлари ва экич 15 ни ўз ичига олган экиш секциялардан, осгич 9, ростловчи винт 10, пружина 13, куракчали тупроқ кўмгич 14 ва зичлагич ғилдиракча 11 лардан иборат кўмгич секциялардан, юлдузчалар, конуссимон шестерня 4лардан иборат ҳаракат узатма 3 ҳамда редукторлар 20 дан ташкил топган.



1-расм. Тупроқ юмшаткич билан жиҳозланган чигит сеялкасининг конструктив схемаси

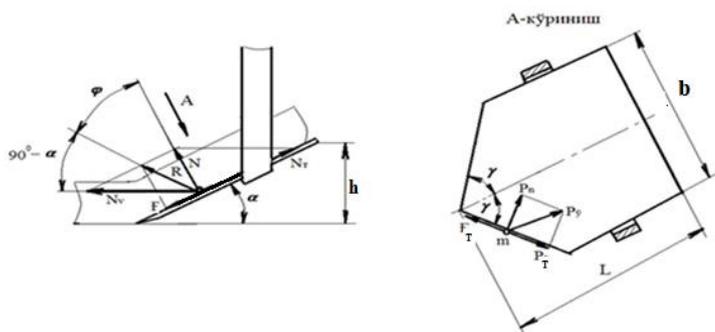
Сеялканинг тупроқ юмшаткич ишчи қисмлари ҳаракатни тракторнинг қувват олиш валидан, карданли вал орқали, экиш секцияларининг ишчи қисмлари эса таянч-ҳаракат узатувчи ғилдиракдан олиб ҳаракатланади.

Чигит экиш агрегати ҳаракатланганда, сеялка рамасининг олд брусига маҳкамланган тупроқ юмшаткичнинг лемехи тупроққа 8–12 см чуқур кириб, 12 – 15 см кенгликдаги қатламни қирқади ва уни ўзининг ишчи сирти бўйлаб юқорига қўтиради. Лемехнинг ишчи сирти бўйлаб силжиётган тупроқ қатлами айланма ҳаракатланаётган юлдузчали блок ва лемех ишчи сирти орасидаги тирқишга етганида, юлдузчалар тишлари тупроқ қатламига h –чуқурликда ботиб, тупроқ ва унинг таркибидаги кесакларни майдалайди ва аввал қирқиб олинган ўзининг жойга ташлайди. Экиш секциясининг экич сирпанғичи юмшатиш тупроқни қисман зичлайди, текислайди. Экич пичоғи тупроқни тилиб ариқча олади, тупроқ зичлагичи эса ариқчанинг туби ва ён деворларини зичлайди, уруғларнинг бир хил чуқурликда ва тартибда жойлашиши ҳамда тупроқдаги капилляр найчалардан намлик келиб туриши учун шарт-шароит яратиб беради. Миқдорлаш аппаратининг диски уруғларни ариқчага тайинланган миқдорда ва тартибда ташлаб беради. Кўмгич чигитлар устига тупроқ тортиб, уни кўмади. Зичловчи ғилдиракча эса уюмланган тупроқнинг икки ён томонларини нишаброқ қилиб зичлаб кетади.

Чигит экиладиган зона тупроғини 12-15 см кенглик ва 8-12 см чуқурликда юмшатиш учун пассив лемех қабул қилинган. Унинг асосий параметрлари эни b , тиғларининг очилиш бурчаги 2γ , лемехнинг горизонтал текисликка нисбатан ўрнатилиш бурчаги α , узунлиги L , лемех орқа қиррасининг ўрнатилиш баландлиги h ҳисобланади (2-расм).

Лемехнинг горизонтал текисликка нисбатан ўрнатилиш бурчаги. Тупроқ қатлами заррачаларининг лемех ишчи сирти бўйлаб эркин ҳаракатланиши тупроқнинг физик-механик хоссалари, ишлов бериладиган тупроқнинг геометрик параметрлари, оғирлиги, лемехнинг горизонтал текисликка нисбатан ўрнатилиш бурчаги ва бошқаларга боғлиқ бўлиб, тупроқ қатламининг лемех ишчи сирти бўйлаб сирпаниб ҳаракатланишини таъминлаш шarti (2-расм), яъни тупроқнинг лемех ишчи сиртида уюмланиб

қолмаслик шарти асосида танланди. Бунда тупроқ юмшаткич лемехининг горизантал текисликка нисбатан ўрнатилиш бурчаги, унинг максимал қий-



2-расм.
Лемехнинг горизантал текисликка нисбатан ўрнатилиш ва қирқиш тиғларининг очилиш бурчагини аниқлашга доир схема

матидан кичик бўлиши керак $\alpha < \alpha_{\max}$ Ушбу шарт

$$\alpha < \alpha_{\max} = \frac{\frac{\pi}{2} - \varphi}{2} = \frac{\pi}{4} - \frac{\varphi}{2}, \quad (1)$$

бўлганда таъминланади.

бунда α — лемехнинг горизантал текисликка нисбатан ўрнатилиш бурчаги, градус; φ - тупроқ заррачаси ва лемех материали орасидаги ишқаланиш бурчаги, градус.

Тупроқ юмшаткич лемехининг олд қисмида тупроқнинг уюмланиши содир бўлмаслиги учун унинг горизантал текисликка нисбатан $\alpha \leq 27^\circ$ бурчак остида ўрнатилиши лозимлиги аниқланди.

Лемех тиғларининг очилиш бурчаги-тиғларга бегона ўтларнинг илиниб ёки осилиб, туриб қолмаслик, лемех ишчи сиртларига ёпишиб қоладиган тупроқлардан ўз-ўзидан тозаланиш шарти асосида аниқланади (2-расм). Бу шарт, яъни лемехнинг тиғи ўзаро таъсирда бўлган бегона ўт пояси ва тупроқни эзиш кучининг поя, тупроқ ва тиғ материали орасида вужудга келадиган ишқаланиш кучидан катта $P_T > F$ бўлганда, бажарилади, яъни

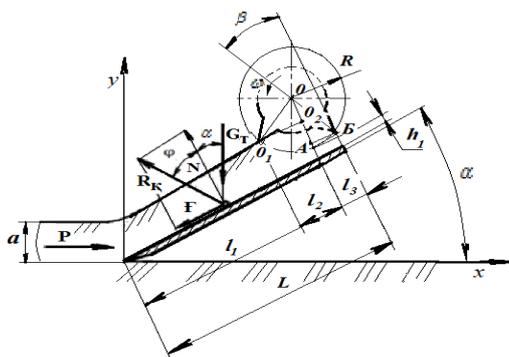
$$\gamma < (90^\circ - \varphi) \quad (2)$$

Тажрибалардан маълумки, бегона ўт поялари ва лемех тиғлари орасидаги ишқаланиш бурчаги $\varphi = 45^\circ$ тенг бўлганида, лемех тиғининг очилиш бурчани

$$\gamma < (90^\circ - 45^\circ) < 45^\circ$$

дан кичик бўлиши лозимлиги аниқланди.

Лемехнинг узунлиги. Чигит сеялкаси экин майдони бўйлаб ҳаракатланганида тупроқ юмшаткичининг лемехи тайинланган чуқурликка кириб, қалинлиги a ва кенглиги b га тенг бўлган тупроқ қатламни қирқиб, ўзининг ишчи сирти бўйлаб юқорига силжитади. Бу пайтда (тупроқ қатлами деформацияга учрамайди деб фараз қиламиз) ушбу тупроқ қатламига лемехнинг олд қисмида жойлашган тупроқ массасининг қаршилик R , тупроқ қатламининг оғирлик G_k кучлари ва уларнинг таъсирида лемех ишчи сиртида вужудга келадиган элементар нормал ва ишқаланиш F кучлар йиғиндиси бўлган тупроқнинг натижавий қаршилик R_k кучлари таъсир қилади (3-расм).



3-расм. Лемехнинг узунлигини аниқлашга доир схема

Тупроқ юмшаткич лемехининг узунлиги юқорида келтирилган кучлар таъсирида тупроқнинг лемех ишчи сирти бўйлаб эркин сижшиши ва унинг олд қисмида тупроқ уюмланиши содир бўлмаслиги шартидан келиб чиққан ҳолда қуйидаги ифода бўйича аниқланди.

$$L = \frac{\sigma_B}{\gamma_0 g} \operatorname{ctg}(\alpha + \varphi + \sqrt{R^2 - (R + h_1 - a)^2} + R \sin \beta_1, \quad (3)$$

бунда σ_B - тупроқнинг сиқилишга вақтинчалик қаршилиги; γ_0 - тупроқнинг зичлиги; g -эркин тушиш тезланиши.

(3) формулага ҳадлари $\sigma_B = 3 - 5$ кПа, $\gamma_0 = 1200$ кг/м³, $\alpha = 27^\circ$, $\varphi = 26^\circ 30'$ $R = 0,1$ м, $a = 0,1$ м, $\beta = 25^\circ$ лар қийматларини қўйиб, лемехнинг узунлиги $l = 0,3 - 0,41$ м оралиғида бўлиши лозимлигини аниқлаймиз.

Тупроқ юмшаткич лемехининг энини конструктив тушинча асосида, экиннинг ҳимоя зонасига тенг деб қабул қиламиз, яъни $b = 0,15$ м.

Тупроқ юмшаткичининг юлдузчали блок юлдузчалари тишининг абсолют тезлиги-агрегатнинг ҳаракатланиш тезлиги, тупроқ юмшаткич юлдузчали блокнинг геометрик ва кинематик параметрларига боғлиқ. Ушбу параметрлар асосида юлдузчалар тишларининг исталган нуқтаси узайтирилган циклоида бўйлаб ҳаракатланади деб қабул қилган ҳолда (4-расм) юлдузча тишининг (биринчи тиш) ички А ва ташқи Б нуқталарининг параметрик тенгламаларини ёзамиз.

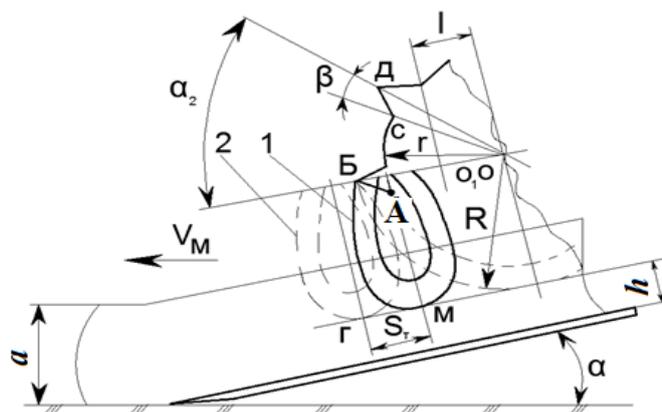
А нуқтанинг параметрик тенгламаси:

$$\begin{aligned} X_A &= V_M t \cos \alpha + r \sin(\omega t + \beta) \\ Y_A &= r \cos(\omega t + \beta) \end{aligned} \quad (4)$$

Б нуқтанинг параметрик тенгламаси:

$$\begin{aligned} X_B &= V_M t \cos \alpha + R \sin \omega t \\ Y_B &= R \cos \omega t \end{aligned} \quad (5)$$

бунда V_M -тупроқ юмшаткич билан жиҳозланган чигит сеялкасининг ҳаракатланиш тезлиги; ω - тупроқ юмшаткич юлдузчали блокнинг бурчак тезлиги; t -юлдузча маълум бир бурчакка бурилгандаги вақт; β -юлдузча тишининг ўқ чизиғи ва юлдузча маркази билан тиш асосининг чекка нуқтасини туташтирувчи чизиқ орасидаги бурчак; r -юлдузчанинг айланиш марказидан тишнинг тагигача бўлган масофа; R -юлдузчанинг айланиш марказидан тишнинг учигача бўлган масофа, яъни юлдузчанинг радиуси.



4-расм. Тупроқ юмшаткич юлдузчаси тишларининг тезлигини аниқлашга доир схема.

Ушбу тенгламалар (4 ва 5) асосида чигит сеялкаси тупроқ юмшаткичи юлдузчаси тишининг (А ва В нуқталарининг) абсолют тезлиларини:

юлдузча тиши А нуқтасининг абсолют тезлиги

$$V_A = \sqrt{r^2 \omega^2 + 2r\omega V_M \cos \alpha \cdot \cos(\omega t + \beta) + V_M^2 \cos^2 \alpha}, \quad (6)$$

юлдузча тиши В нуқтасининг абсолют тезлиги

$$V_B = \sqrt{R^2 \omega^2 + 2R\omega V_M \cos \alpha \cdot \cos \omega t + V_M^2 \cos^2 \alpha}, \quad (7)$$

аниқлайдиган ифодалар келтириб чиқарилди:

Тупроқ юмшаткич юлдузчали блоки юлдузчаси тишининг абсолют тезликлари $\cos \omega t = 2\pi k$, $k=0,1,2,\dots$ ўлчамида максимал ва минимал қийматга эга бўлган. (6) формуладан юлдузча тишига тегишли

А нуқтанинг, максимал

$$V_{A_{\max}} = R\omega + V_M \cos \alpha, \quad (8)$$

ва минимал

$$V_{A_{\min}} = R\omega - V_M \cos \alpha, \quad (9)$$

тезликларини ифодаловчи формула келтириб чиқарилди.

(8 ва (9) формулалар ҳадлари, яъни юлдузчанинг радиуси $R = 0,1$ м, бурчак тезлиги $\omega = 16,7, 18,8$ ва $21,9 \text{ с}^{-1}$ ва агрегатнинг ҳаракатланиш тезлиги $V_M = 5,12$ ва $6,39$ км/соат қийматларида, юлдузча тишининг максимал абсолют тезлиги $3,09-3,96$ м/с, минимал тезлиги $0,1-0,42$ м/с ташкил қилиши мумкинлигини аниқлаймиз.

Тупроқ юмшаткич блоки юлдузчаларнинг тишлари сонини-юлдузчалар тишлари тупроқ ва кесакларни суриб, эзиб майдалайди деган шарт асосида аниқлаймиз. Бунда циклоида шаклдаги траектория бўйлаб ҳаракатланаётган тишнинг АБ қиррасида жойлашган исталган нуқта билан кейинда жойлашган тишнинг СД қиррасидаги шунга мос нуқталари орасидаги масофалар ўзаро тенг бўлади (3-расм). Ушбу шартдан келиб чиққан ҳолда юлдузчали блок юлдузчалари тишлари сонини қуйидаги ифода бўйича аниқланди.

$$Z = \frac{2\pi V_M \cos \alpha}{\omega h_T + V_M \cos \alpha \cdot \arcsin \frac{l_T}{2r}}, \quad (10)$$

бунда l_T – юлдузча тиши асосининг кенглиги; h_T - юлдузча тишининг баландлиги.

(10) формуладан кўришиб турибдики, тупроқ юмшаткич блоки юлдузчалари тишлари сони, юлдузча ва унинг тишлари параметрлари ҳамда агрегатнинг ҳаракатланиш тезлигига боғлиқ. Юлдузчанинг радиуси $R = 0,1$ м, тишларнинг баландлиги $h_T = 0,05$ м ва асосларининг кенглиги $l_T = 0,05$ м, юлдузчаларнинг бурчак тезлиги $\omega = 16,7 - 21,9 \text{ с}^{-1}$ ҳамда агрегатнинг ҳаракатланиш тезлиги $V_M = 5,2$ ва $6,39$ км/соат оралиғида ўзгарганида юлдузча тишларининг сони 9,2-9,3 дона атрофида бўлишини аниқлаймиз.

Юлдузчанинг радиуси. Тупроқ юмшаткич юлдузчаларининг радиуси чигит экиладиган зона тупроғини сифатли юмшатиш ва унинг олд қисмида тупроқ уюми ҳосил бўлмаслигини таъминлаш шарти асосида танланади. Бундай шарт

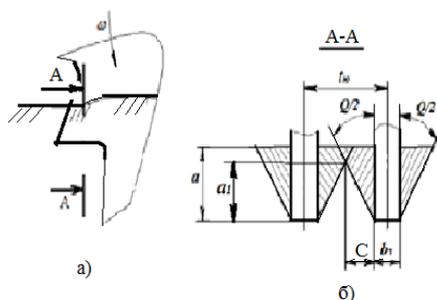
$$R \geq h_q + \frac{d}{2} + \Delta, \quad (11)$$

бўлганда таъминланади.

бунда: h_q - юлдузчанинг тупроққа ишлов бериш чуқурлиги; d - юлдузчали блок валининг диаметри; Δ - технологик тирқиш.

(11) ифодага $h_q = 0,05-0,09$ м, $d = 0,025$ м ва $\Delta = 0,02$ м га тенг бўлган қийматларни қўйиб, юлдузчали блок юлдузчаларининг радиуси $R = 8-12$ см оралиғида бўлиши лозимлигини аниқлаймиз.

Юлдузчали блок юлдузчаларининг ўрнатилиш қадами - блокка ўрнатилган ҳар бир юлдузча тупроқнинг сифатли деформацияланишини таъминлаш шарти (5-расм) асосида танланди ва у қуйидаги ифода ёрдамида аниқланди.



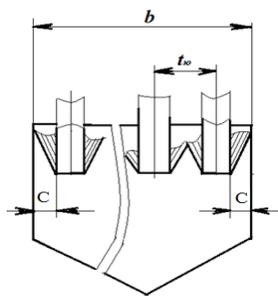
5-расм. Тупроқ юмшаткич юлдузчалари таъсирида тупроқнинг деформацияланиши

$$t_{ю} = 2a_1 \operatorname{tg} \frac{Q}{2} + b_T, \quad (12)$$

бунда b_T – юлдузчанинг қалинлиги; a_1 – деформацияга тўлиқ чалинмаган тупроқ уюми баландлиги.

$b_T = 0,006$ м ва $\frac{Q}{2} = 22^\circ$ ва $a_1 = 0,04-0,07$ м қабул қилиниб, (12) ифода бўйича амалга оширилган ҳисоблар, юлдузчали блок юлдузчаларнинг ўрнатилиш қадами $t_{ю} = 0,038-0,062$ м оралиғида бўлиши лозимлигини кўрсатади.

Юлдузчали блок юлдузчалари сони блок юлдузчаларнинг ўрнатилиш қадами, тупроқнинг деформацияланиш зонаси C ва тупроқ юмшаткич лемехининг энига (6-расм) боғлиқ бўлиб, у қуйидаги формула ёрдамида аниқланди:



6-расм. Юлдузчали блок юлдузчаларининг сонини аниқлашга доир схема

$$n_{ю} = \frac{b - 2C}{t_{ю}} + 1 = \frac{b - 2a_1 \operatorname{tg} \frac{Q}{2}}{t_{ю}} + 1 \quad (13)$$

$b = 0,15$ м, $a_1 = 0,03-0,07$ м, $t_{ю} = 0,04-0,06$ м ва $Q = 44^\circ$ бўлганда тупроқ юмшаткич блокага 2-5 донагача юлдузча ўрнатилиши мумкинлигини кўрсатди.

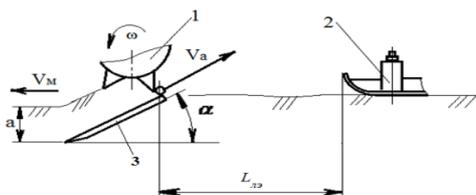
Тупроқ юмшаткич юлдузчали блокнинг айланишлар частотасини куйидаги ифода бўйича аниқланади

$$\omega = \frac{2\pi V_M \cos \alpha}{S_T z}, \quad (14)$$

бунда: S_T – тупроқ юмшаткич блоки юлдузчалари тишига тупроқ қатламининг узатилиш миқдори.

(14) формула бўйича ҳисобий ишлар, экиш агрегати 5–7 км/соат тезлик билан ҳаракатланганда, юлдузча тишлари сони $Z = 6, 8$ ва 10 та, тупроқ қатламининг узатилиш мақдори $S_T = 0,06$ м, бўлганда юлдузчали блокнинг бурчак тезлигини $\omega = 16,27 - 28,3 \text{ с}^{-1}$ оралиғида қабул қилиш мумкинлигини кўрсатди.

Чигит сеялкасининг тупроқ юмшаткичи ва экичи орасидаги минимал бўйлама масоф тупроқ юмшаткич лемехи ишчи сиртидан блок юлдузчалари таъсирида отилиб чиққан тупроқ заррачалари орқада жойлашган экич қисмлари устига тушиб, уларнинг ишига халақит бермаслик шarti асосида аниқланди (7-расм).



7-расм. Тупроқ юмшаткич ва экичлар орасидаги минимал бўйлама масофани аниқлашга доир схема

$$L_{лэ} \geq x_{\max} \geq \frac{(R\omega - V_M \cos \alpha)^2 \sin 2\alpha}{2g},$$

(15) ифодага $R = 0,1$ м, $\omega = 25,12 \text{ с}^{-1}$, $\alpha = 21^\circ$, $g = 9,81 \text{ м/с}^2$ ва $V_M = 1,94 \text{ м/с}$ қийматларни қўйиб чигит сеялкаси тупроқ юмшаткичи ва экичи орасидаги бўйлама масофанинг минимал қиймати $L_{лэ} \geq 0,14$ метрдан кам бўлмаслиги лозимлигини аниқлаймиз.

Чигит сеялкаси тупроқ юмшаткичининг тортишга қаршилигини унинг лемех ёрдамида тупроқ қатламини қирқиб юлдузчали блокка узатишга сарфланган – $P_{л}$, узатилган тупроқ қатлами ва кесакларни юлдузча тишлари билан суриб ва эзиб майдалашга сарфланган – $P_{км}$, ишлов берилган тупроқ

массасига керакли тезлик ато этиб, итқитишга сарфланган – $P_{кт}$ қаршилиқ кучларидан ташкил топади. Уни аниқлаш учун қуйидаги ифода келтириб чиқарилди:

$$P_T = abL\gamma_0 g \frac{tg(\alpha + \varphi)}{\cos\alpha} + n_{ю} \left[2b_T l_{\text{ёк}} \sigma_p + \frac{E}{2a} \cdot b_T h_q^2 (1 + 2f\xi) \right] + ab\gamma_0 \delta S_T V_a^2, \quad (16)$$

бунда $n_{ю}$ – тупроқ юмшаткич юлдузчали блоки юлдузчалари сони; $l_{\text{ёк}}$ – тишининг ён қирраси узунлиги, м; σ_p – тупроқнинг қирқишга солиштирма қаршилиги, Па. E – биринчи турдаги эластиклик модули, МПа; f – юлдузча тиши материалга нисбатан тупроқнинг ишқаланиш бурчаги; ξ – Пуассон коэффициентини, δ – улоқтириш коэффициентини.

$$a = 0,1 \text{ м}, \quad b = 0,15 \text{ м}, \quad L = 0,23 \text{ м}, \quad g = 9,8 \text{ м/с}^2, \quad \alpha = 21^\circ, \quad \varphi = 26^\circ 30',$$

$$E = 100 - 150 \frac{\text{Н}}{\text{см}^2}, \quad \gamma_0 = 1200 \frac{\text{кгМ}}{\text{м}^3}, \quad h_q = 0,05 \text{ м}, \quad \xi = 0,3, \quad \delta = 0,75 \text{ М}^{-1}, \quad S_T = 0,04 \text{ м},$$

$V = 3,0 \text{ м/с}$; $b_T = 0,06 \text{ м}$, $\sigma_p = 10^3 \text{ кПа}$, $n_{ю} = 3 - 4$ дона қабул қилиб, (16) ифода бўйича амалга оширилган ҳисоблар чигит сеялкаси тупроқ юмшаткичининг тортишга қаршилиқ кучи 1,57–2,0 кН оралиғида ўзгаришини кўрсатади.

Диссертациянинг **“Экспериментал тадқиқотларни ўтказиш шароити, усуллари ва тадқиқот натижалари”** деб номланган учинчи бобида экспериментал тадқиқотлар дастури, экспериментал тадқиқотларни ўтказиш шароити ва усуллари, чигит экишга тайёрланган экин майдони тупроғининг физик-механик хоссалари, тупроқ юмшаткич блоки юлдузчалари тишлари сони ва уларнинг блокда ўрнатилиш қадами, тупроқ юмшаткич блоки юлдузчалари ва лемех ишчи сирти орасидаги тирқиш кенлиги, тупроқ юмшаткич юлдузчали блоки айланишлар частоталарининг ишлов берилаётган тупроқнинг уваланиш даражасига таъсирини ўрганиш, тупроқ юмшаткич параметрларини мақбуллаштириш, тупроқ юмшаткичининг тортишгага қаршилигини аниқлаш бўйича ўтказилган тадқиқотлар натижалари келтирилган.

Ўтказилган бир омилли экспериментал тадқиқотлар натижалари, агрегатнинг 5,2–6,39 км/соат ҳаракатланиш тезликларида тупроққа сифатли ишлов берилишини таъминлаш учун тупроқ юмшаткич блоки юлдузчаларининг сони 6–8 дона, юлдузчаларнинг блокда ўрнатилиш қадами 0,04–0,05 м, блок юлдузчалари ва лемех ишчи сирти орасидаги тирқиш кенлиги 0,04–0,06 м, юлдузчали блокнинг айланишлар частотаси 210–240 айл/мин оралиғида бўлиши лозимлигини кўрсатди.

Кўп факторли экспериментлар асосида чигит сеялкаси тупроқ юмшаткичи ишчи қисмларининг мақбул параметрларини аниқлаш учун иккинчи тартибли B_4 плани танланди. Бунда асосий факторлар сифатида тупроқ юмшаткич блоки юлдузчалари тишлари сони (X_1), блокка ўрнатиладиган юлдузчалар қадами (X_2), блок юлдузчалари ва лемех ишчи сирти орасидаги тирқиш кенлиги (X_3), юлдузчали блокнинг айланишлар частотаси танланди ҳамда уларнинг асосий қийматлари, ўзгариш-юқорги ва қуйи чегаралари белгиланди.

Баҳолаш мезони сифатида ишлов берилган тупроқнинг уваланиш даражаси (U), яъни ўлчамлари 0,025 м дан кичик бўлган фракциялар миқдори қабул қилинди.

Баҳолаш мезони натижасига таъсир кўрсатадиган бошқарилмайдиган ва назорат қилинмайдиган факторларнинг таъсирини камайтириш мақсадида тажрибаларни ўтказиш тартиби тасодиқий сонлар жадвалидан фойдаланган ҳолда белгиланди. Тажрибалар асосида олинган маълумотларга “PLANTX” дастури бўйича ишлов берилди. Тажрибалар экиш агрегатининг 6,39 км/соат ҳаракатланиш тезлигида ва тупроқ юмшаткичлар тупроққа 0,1 м. чуқурликда ишлов беришга ўрнатилган ҳолда ўтказилди.

Олинган ва статистик ишлов берилган маълумотлар дисперсиясининг бир хиллигини баҳолашда Кохрен мезонидан, регрессия тенгламаси коэффицентларини баҳолашда Стъудент мезонидан, математик моделнинг адекватлигини баҳолашда Фишер мезонидан фойдаланилди. Амалга оширилган ишлар натижасида баҳолаш мезонларини адекват ифодаловчи куйидаги регрессия тенгламаси олинди:

$$y = 91,264 - 0,741x_1 + 1,913x_2 + 1,285x_3 + 1,439x_4 - 0,490x_1x_2 + 0,631x_1x_3 - 1,156x_2x_3 + 0,648x_2x_4 + 0,569x_3x_4 - 881x_1^2 - 1,798x_2^2 - 1,115x_3^2 - 1,631x_4^2. \quad (17)$$

Тупроқ юмшаткичнинг блоки юлдузчалари тишларининг сони Z , блокда ўрнатилган юлдузчалар қадами $l_{ю}$, блок юлдузчалари ва лемехнинг ишчи сирти орасидаги тирқиш кенлиги h , юлдузчали блокнинг айланишлар частотаси n ларнинг мақбул қийматларини аниқлаш учун (17) регрессия тенгламасининг экстремум қиймати ҳисоблаб топишда, масалани ечишнинг бир босқичли усулидан фойдаланилди ҳамда тадқиқот қилинаётган факторларнинг мақбул қийматлари аниқланди. Чигит сеялкасининг тупроқ юмшаткичи ишчи қисмларининг энг мақбул параметрлари: юлдузчалари тишларининг сони $Z = 8$ дона, юлдузчали блок юлдузчаларининг ўрнатилиш қадами $l_{ю} = 0,04$ м, блок юлдузчалари ва лемехнинг ишчи сирти орасидаги тирқиш кенлиги $h = 0,05$ м ва юлдузчали блокнинг айланишлар частотаси $n = 220$ айл/мин га тенг бўлиши аниқланди. Факторларнинг ушбу қийматларида чигит сеялкаси тупроқ юмшаткичи билан ишлов берилган тупроқ таркибининг 86,35 % ни ўлчами 0,25–15 мм бўлган тупроқ зарралари ташкил этади.

Чигит сеялкаси тупроқ юмшаткичининг тортишга қаршилиги динамометрлаш усулидан фойдаланилган ҳолда аниқланди. Тажрибалар, экиш агрегати 4,04 км/соат тезлик билан ҳаракатланганда, тупроқ юмшаткичнинг тортишга қаршилиги 1,37 кН ни; 5,2 км/соат тезлик билан ҳаракатланганда 1,58 кН ни; 6,39 км/соат тезлик билан ҳаракатланганда эса 1,74 кН ни ташкил этишини кўрсатди.

Диссертациянинг «Тупроқ юмшаткич билан жиҳозланган экспериментал чигит сеялкасини синаш натижалари ва техник-иктисодий кўрсаткичлари» деб номланган тўртинчи бобида тупроқ юмшаткич ва у билан жиҳозланган чигит сеялкасининг қисқача техник

тавсифлари, дала синовлари натижалари ва ундан фойдаланишнинг иқтисодий самарадорлиги ҳисоби келтирилган.

Тупроқ юмшаткич билан жиҳозланган чигит сеялкасининг тажрибавий нухаси белгиланган технологик жараёнларни ишончли бажарди ва унинг иши сифат кўрсаткичлари, унга қўйилган талабларга тўлиқ мос бўлди.

Тупроқ юмшаткич билан жиҳозланган чигит сеялкани қўллаш чигитларни, кафолатли ва белгиланган чуқурликка экиши ҳисобига, уруф сарфини 15–20% га, меҳнат сарфини 35 фоизгача, фойдаланиш харажатларини 33 фоизгача камайтириш имконини беради. Бунинг ҳисобига 21687890,7 сўм йиллик иқтисодий самарага эришилади.

ХУЛОСА

«Чигит сеялкаси тупроқ юмшаткичи параметрларини асослаш» мавзусидаги фалсафа доктори (PhD) диссертацияси бўйича олиб борилган тадқиқотлар натижалари асосида қуйидаги хулосалар тақдим этилди:

1. Ерларни чигит экишга тайёрлаш ва экиш технологиялари техника воситалари конструкциясининг ҳолати ва ривожланиш истиқболи ҳамда уларнинг технологик иш жараёнларини мукаммаллаштириш бўйича ўтказилган тадқиқотлар чигит экиш технологияси ва сеялкасини такомиллаштириш имконини яратди.

2. Экишга тайёрланган ер тупроғи зичлигининг юқорилиги, тупроқ юза қисми ва қатламида кесакларнинг мавжудлиги чигит сеялкасига чигит экиладиган зона тупроғини қирқиб олиб, майдалаб юмшатиш ва сўнгра экиш орқали чигитни сифатли экишни тўла таъминлаш мумкинлигини кўрсатди.

3. Уруғ экиладиган зона тупроғини юмшатиб, унга бир йўла чигит экиладиган сеялкасининг технологик иш жараёнини тадқиқ этиш тупроқ юмшаткичнинг лемехи, юлдузчали блоки ишчи қисмлари параметрлари ва агрегат ҳаракат тезлигига боғлиқ равишда иш сифати ва энергетик кўрсаткичларининг ўзгариш қонуниятларини аниқлаш имконини берди.

4. Чигит экиш сеялкаси тупроқ юмшаткичининг юлдузчалари диаметри 0,20 м, юлдузча тишлари сони 8 дона, блокда жойлашган юлдузчалар қадами 0,04 м, юлдузчалар ва лемехининг ишчи сирти орасидаги тирқиш кенлиги 0,05 м, юлдузчали блокнинг айланишлар частотаси 220 айл/мин ва экиш агрегатининг 5,2-6,39 км/соат ҳаракатланиш тезликларида тупроқ юмшаткич тупроққа сифатли ва агротехник талаблар даражасида ишлов берилишини таъминлайди.

5. Тупроқ юмшаткич билан жиҳозланган чигит сеялкасининг 4,04 – 6,39 км/соат иш тезликларида унинг тортишга қаршилиги 1,37 – 1,74 кН ни ташкил этади.

6. Тупроқ юмшаткич билан такомиллаштирилган сеялка чигит экишда қўлланилганда чигит сифатли экилиши билан бирга уруғ сарфи ва умумий харажатларни камайтириш ҳисобига 21687890,7 сўм иқтисодий самара олишга имкон берди.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ DSc.03/30.12.2019.Т.10.01 ПО ПРИСУЖДЕНИЮ
УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ ПРИ ТАШКЕНТСКОМ ИНСТИТУТЕ
ИНЖЕНЕРОВ ИРРИГАЦИИ И МЕХАНИЗАЦИИ
СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА**

**ТАШКЕНТСКИЙ ИНСТИТУТ ИНЖЕНЕРОВ ИРРИГАЦИИ И
МЕХАНИЗАЦИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА**

ИСАКОВ АЛИЖОН АБДУМИТОЛИПОВИЧ

**ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ РЫХЛИТЕЛЯ ПОЧВЫ
ХЛОПКОВОЙ СЕЯЛКИ**

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

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

ТАШКЕНТ – 2020

Тема диссертации доктора философии (PhD) по техническим наукам зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан за В2020.4.PhD/T1765

Диссертация выполнена в Ташкентском институте инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства.

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

Научный руководитель: **Дускулов Абдусатор Ахатович**
кандидат технических наук, доцент

Официальные оппоненты: **Тўхтақўзиев Абдусалим**
доктор технических наук, профессор

Фармонов Эркин Толипович
кандидат технических наук, доцент

Ведущая организация: **АО «ВМКВ-Agromash»**

Защита диссертации состоится «__» _____ 2020 г. в ____ часов на заседании Научного совета DSc.03/30.12.2019.T.10.01 при Ташкентском институте инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства (Адрес: 100000, г. Ташкент, ул. Кары Ниязи, 39. Тел.: (+99871) 237-09-45, факс: (+99871) 237-38-79, e-mail: admin@tiiame.uz).

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Ташкентского института инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства (регистрационный номер ____). Адрес: 100000, г. Ташкент, ул. Кары Ниязи, 39. Тел.: (+99871) 237-09-45, факс: (+99871) 237-46-68, e-mail: admin@tiiame.uz.

Автореферат диссертации разослан «__» _____ 2020 года
(Протокол рассылки № __ от __ ноября 2020 года)

Б.С. Мирзаев
Председатель научного совета по присуждению
ученых степеней д.т.н., профессор
У.Т.Қузиев
Ученый секретарь научного совета по присуждению
ученых степеней д.ф.т.н., доц.
А.А. Ахметов
Председатель научного семинара при научном совете
по присуждению ученых степеней д.т.н., профессор

ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))

Актуальность и необходимость темы диссертации. В мире ведущее место приобретает разработка и применение энерго-ресурсосберегающих, высокопроизводительных комбинированных машин для предпосевной обработки почвы. «С учетом того, что в мировом масштабе площади предпосевной обработки почвы, оцениваются в 1,6 миллиард гектаров»¹, важной задачей является разработка ресурсосберегающих машин и устройств с высокими качественными показателями и производительностью, способных одновременно выполнять технологический процесс обработки почвы и посев семян за один проход агрегата.

В мировом сельскохозяйственном производстве, осуществляемые все операции и процессы, развиваются и непосредственно связаны и с обеспеченностью энергией, на основе которой, наряду с обработкой почвы и посадки семян, проводятся научно-исследовательские работы направленные на ресурсосберегающие технологии и создание технических средств, используемых при их реализации, повышении их доступности и развитие их научно-технической основы. В том числе, можно показать, работы направленные на создание, разработку и обоснование технологических процессов работы и параметров комбинированных машин и их рабочих органов, выполняющих за один проход агрегата обработку почвы и сев семян. В данном направлении в сельскохозяйственном производстве нашей страны, в частности в хлопководческой отрасли, одной из важных задач является создание, совершенствование и разработка научно-технических основ энерго-ресурсосберегающих, с качественными показателями и высокой производительностью техники, в том числе хлопковые сеялки с комбинированными рабочими органами.

В сельскохозяйственном производстве Республики проводятся широкомасштабные мероприятия по снижению затрат труда и энергии, экономии ресурсов, применению передовых технологий при подготовке почв к посеву, возделыванию сельскохозяйственных культур на основе разработки высокопроизводительных машин, в том числе особое внимание уделяется разработкам технических средств, обеспечивающих качественное выполнение всех технологических процессов при минимальных затратах труда и ресурсов.

В стратегии движения в 2017-2021 годы предусматриваются задачи «...модернизация и интенсивное развитие сельского хозяйства, дальнейшее улучшение мелиоративного состояния орошаемых земель, развитие сети мелиоративных и ирригационных объектов, широкое внедрение в сельскохозяйственное производство интенсивных методов, прежде всего современных водо и ресурсосберегающих агротехнологий, использование

¹ WWW.fao.org/docrep/018il688ril688r03.pdf

² Указ Президета Республики Узбекиста № УП 4947 от 7 февраля 2017 гда “О Стратени действия по дальнейшему развию Республики Узбекистан”

высокопроизводительной сельскохозяйственной техники...»².

При выполнении этих задач, в частности при посеве семян хлопчатника актуальной задачей является разработка научно-технических основ создания комбинированной хлопковой сеялки для одновременной полосной обработки почв зон залегания семян хлопчатника с заданной глубиной и шириной и посев семян хлопчатника с гарантированной заделкой их на заданную глубину, а также обоснование ресурсосберегающих параметров с высокими качественными показателями рыхлителя почвы органов хлопковой сеялки.

Данное диссертационное исследование в определенной степени служит выполнению задач, предусмотренных в указе Президента Республики Узбекистан УП-4947 от 7 февраля 2017 года «Стратегия дальнейшего развития Республики Узбекистан» и Постановлениях ПП-2694 от 23 декабря 2016 года «О мерах дальнейшего реформирования и развития научно-технической базы сельского хозяйства в период 2016-2020 гг.», ПП-3117 от 7 июля 2017 года «О мерах дальнейшего развития научно-технической базы машиностроительной отрасли в сельском хозяйстве», а также в других нормативно-правовых документах, принятых в данной сфере.

Соответствие исследованию приоритетным направлениям развития науки и техники в Республике. Данное исследование выполнено в соответствии с приоритетным направлением развития науки и технологий Республики II. «Энергетика, энерго и ресурсосбережение».

Степень изученности проблемы. Исследованиями по подготовке почвы под посевы сельскохозяйственных культур, созданию и совершенствованию технологии посева и технических средств, обоснованию параметров их рабочих органов за рубежом занимались Н.Аyad, G.Veerprasad, А.Кyada, А.Раيسان, D.Srigini, А.Сhandltr, P.Glen, S.K.Mathankar, А.Кyada, В.Рајкiран, К.Вhushan, L.Z.Jia, J.H Zhang, Z.H.Zhang, Y.Wang, U.Yegül, M.B.Eminođlu, В.П.Горячкин, А.С.Абашкин, М.К.Амирханов, А.И.Беднов, Г.М.Бузенков, Э.Искендеров, А.Я.Карпенко, В.В.Ли, С.Г.Ломакин, А.Б.Лурье, Н.И.Любушко, Н.Г.Мальмин, Г.Р.Глязев, К.В.Немтинов, С.В.Юртаев, О.С.Писарев ...и другие.

В условиях нашей республики исследованиями, совершенствованием технологии подготовки почвы к посеву и технологией посева, созданием технических средств для их осуществления занимались Кондратюк В.П., Рудаков Г.М., Рыжов С.Н., Бойметов Р.И., Тўхтақўзиев А., Ахметов А.А., Қодиров С., Наркулов Р.Б., Сафаров М., Мирахматов М., Абдуваҳобов Д.А. и другие.

На основе проведенных исследований были разработаны различные машины и рабочие органы, удовлетворительно обеспечивающие подготовку почвы под посев и посев сельскохозяйственных культур и применяются в сельскохозяйственном производстве с определенными положительными результатами. Однако в этих исследованиях разработка и обоснование параметров рыхлителей почв хлопковой сеялки, осуществляющего одновременно полосную обработку почвы с заданной глубиной и шириной и посев семян хлопчатника за один проход агрегата, изучены недостаточно.

Связь темы диссертации с планами научно-исследовательских работ научно-исследовательского учреждения, где выполнена диссертация.

Исследование по диссертационной работе выполнено в рамках плана научно-исследовательских работ Ташкентского института инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства «Совершенствование технологий и технических средств для почвенно-климатических условий Республики», реализуемых в 2017-2020 годах.

Целью исследования является разработка рыхлителя почвы к хлопковой сеялки, осуществляющего за один проход агрегата полосную обработку почвы зоны залегания семян хлопчатника обеспечивающей гарантированный посев семян хлопчатника на заданную глубину, повышению качества работы, производительности, и ресурсосбережению.

Задачи исследования:

анализ материалов технологии предпосевной обработки почвы и посева и применяемых технических средств для их осуществления, и проведенных научно-исследовательских работ ранее, выполненных в этом направлении;

изучение работы комбинированных агрегатов и их рабочих органов для предпосевной обработки почвы и посева семян сельскохозяйственных культур, предъявляемые к ним агротехнические требования, на основе их разработка конструктивных схем комбинированной хлопковой сеялки, осуществляющий одновременно рыхление почвы зоны залегания семян хлопчатника и посев семян.

проведение теоретических исследований по обоснованию параметров и режимов работы рыхлителя почвы хлопковой сеялки;

испытание рыхлителя почвы хлопковой сеялки в лабораторных и полевых условиях, экспериментальная оценка качества работы хлопковой сеялки, оснащенной этим устройством;

определение энергетических показателей рыхлителя почвы;

определение экономических показателей хлопковой сеялки, оснащенной рыхлителя почвы.

В качестве объекта исследования приняты обрабатываемые почвы, послойное их рыхление, хлопковая сеялка одновременно выполняющая посев семян хлопчатника, рыхлителя почвы, их технологические процессы.

Предметом исследования являются механико-математические модели и аналитические зависимости, выражающие взаимодействие рыхлителя почв с обрабатываемой почвой, качественные и энергетические показатели рыхлителя почв, их технологические, конструктивные и кинематические параметры, а также закономерности их изменения в зависимости от скорости движения агрегата.

Методы исследования. В процессе исследований были использованы основные законы и правила теоретической и земледельческой механики,

механико-математический анализ, методы математической статистики, математическое планирование экспериментов и тензометрии, а также другие методы, приведенные в действующих нормативных документах (ГОСТ 20915-11, ТСТ 63.04.2001, ТСТ 63.03.2001, РД Уз 63.03-98).

Научная новизна исследования заключается в следующем:

обоснован технологический процесс сеялки, обеспечивающей оптимальную плотность полосы почвы, где затем засеваются семена;

длина лемеха рыхлителя почвы, определение ее из условия свободного скольжения почвы по нему, что предотвращает образование почвенного валка перед ним;

энергозатратные показатели устройства для полосной обработки почвы хлопковой сеялки определены с учетом затрат на передачу срезанной почвы блоку звездочек, измельчению комьев почвы их зубьями, а также сопротивления ее отбрасыванию с необходимой начальной скоростью;

Практические результаты исследования заключаются в следующем:

разработанный к хлопковой сеялке рыхлитель почв, обеспечивающий полосную обработку почвы в зоне залегания семян хлопчатника с глубиной 8–12 см. и шириной 12–15 см. с высокой степенью её крошения, обеспечивает гарантированный посев семян на заданную глубину, созданы аналитические зависимости и математические модели позволяющие определять параметры рабочих органов этих устройств и подобных им;

обеспечение гарантированного посева семян хлопчатника на заданную глубину, улучшение качества посева, экономия расхода семян, снижение затрат ресурсов на использование машин, определены на основе хозяйственных испытаний хлопковой сеялки, оснащенных рыхлителем почв с оптимизированными параметрами.

Достоверность результатов исследования подтверждается тем, что исследования проведены с применением современных методов и средств измерений, разработкой рыхлителя почв производящего рыхление почв с высокой степенью её крошения перед посевом семян хлопчатника и соблюдением основных правил и методов высшей математики и теоретической механики при теоретическом обосновании его параметров, объективной и количественной оценкой и обработкой методами математической статистики результатов экспериментальных исследований, адекватностью результатов теоретических и экспериментальных исследований, полученными положительными результатами испытаний разработанного на основе проведенных исследований хлопковой сеялки с рыхлителем почвы.

Научная и практическая значимость результатов исследования.

Научное значение результатов исследований заключается в получении математических моделей и аналитических зависимостей, описывающих процессы взаимодействия почвы с рабочими органами, проводящих рыхление почвы с высокой дисперсностью его крошения, зависимостей между параметрами рыхлителя почв с качественной работой и скоростью движения

агрегата, а также применением их при обосновании параметров подобных таким рабочим органам.

Практическая значимость исследований заключается в использовании хлопковой сеялки, оснащенной рыхлителем почв для полосной обработки почвы с одновременным гарантированным посевом семян хлопчатника на заданную глубину и улучшением качества посева, экономией расхода семян, снижением расхода ресурсов и на использование машин.

Внедрение результатов исследования. По результатам проведенного исследования:

получен патент Агентства по интеллектуальной собственности РУз. на полезную модель («Устройство для посева на гребнях» № FAP 00473 от 17.04.2008 г.). В результате обеспечена возможность разработки усовершенствованной хлопковой сеялки;

для оценки качественных показателей хлопковой сеялки, оснащенной рыхлителем почв, разработаны исходные требования и техническое задание для проектирования (справка Министерства сельского хозяйства РУз 02/023–2545 от 18 августа 2020 года). В результате был изготовлен опытный образец хлопковой сеялки, обеспечивающей за один её проход полосное рыхление почвы, где затем ведется гарантированный посев семян хлопчатника на заданную глубину;

хлопковая сеялка оснащённая рыхлителем почв внедрена в производство в фермерских хозяйствах Зарбдорского и Мирзачульского районов Джизакской области (справка Министерства сельского хозяйства РУз 02/023–2545 от 18 августа 2020 года). В результате при одновременной полосной обработке почвы и посеве семян, сэкономлен расход семян на 15-20 %, снижены трудовые затраты до 35 %, затраты на использование машин до 33%.

Апробация результатов исследования. Результаты проведенных исследований были обсуждены на 2-х международных и 5-и республиканских научно-практических конференциях.

Объявление результатов исследования. По теме диссертации опубликовано 14 научных работ, из которых в научных изданиях, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов диссертаций доктора философии (PhD) 6 статей, в том числе 1 в зарубежном и 5 в республиканских журналах, получен 1 патент на полезную модель Агентства по интеллектуальной собственности РУз.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, четырех глав, общих выводов, списка использованной литературы и приложений. Объем диссертации состоит из 128 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обосновываются актуальность и востребованность проведенных исследований, сформулированы цель и задачи, характеризуются объект и предмет исследований, изложены соответствие диссертационной 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 результаты апробации, опубликованным работам и структуре диссертации.

В первой главе диссертации «**Постановка проблемы и задачи исследования**» проанализированы технологии предпосевной обработки почвы, технические средства, для его осуществления, научно-исследовательские работы по совершенствованию машин для предпосевной обработки почвы, хлопковой сеялки и их рабочие органы, рыхлителей почв применяемых в комбинированных машинах, также сформулированы цель и задачи исследования.

Во второй главе диссертации «**Теоретическое обоснование параметров рыхлителя почв хлопковой сеялки**» приведены устройство и технологический процесс работы хлопковой сеялки оснащенной рыхлителем почв и результаты теоретических исследований по обоснованию основных параметров рыхлителя почвы

Основываясь на результатах анализа литературных данных и проведенных исследований, а также на исходных требованиях технического задания на разработку комбинированной хлопковой сеялки разработана его конструктивная схема (рис.1).

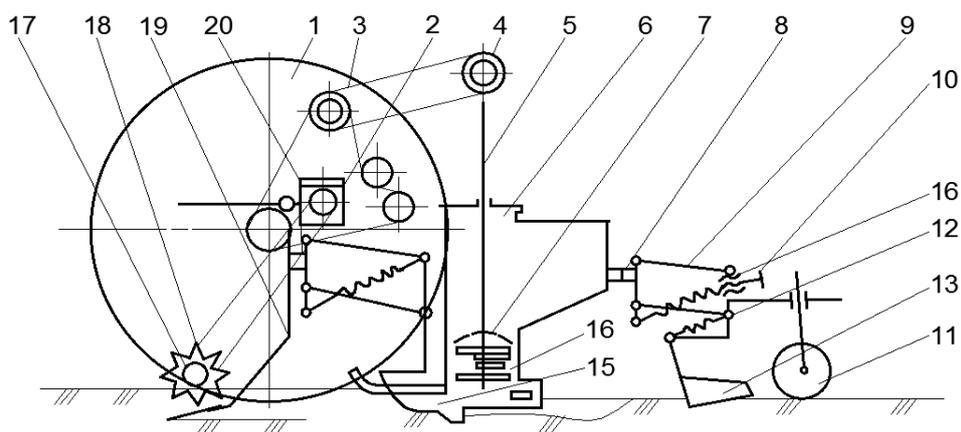


Рис-1. Конструктивная схема хлопковой сеялки, оснащенной рыхлителем почв

Хлопковая сеялка, оснащенная рыхлителем почв (рис.-1) состоит из рамы 2, двух опорных колес 1, рыхлителей почвы, состоящих из лемеха 17, блока звездочек 18, стойки 19, посевной секции, включающей бункер 6, дозирующих 7 и гнездящих 16 аппаратов и сошников 15, секций

заделывающих семена, состоящих из подвески 9, регулировочного винта 10, пружины 13, загартача 14, уплотняющего катка 11, и приводного механизма 3, включающих в себе звездочки 17, шестерню 4 и редуктор 20.

Рыхлители почв хлопковой сеялки приводятся во вращение от вала отбора мощности трактора с помощью цепной передачи, редуктора и карданного вала, а рабочие органы посевной секции приводятся во вращение с помощью приводного устройства от опорного колеса.

При движении посевного агрегата по полю лемех рыхлителя почв органа заглубляется на глубину 8–10 см, отсекает пласт почвы шириной 12 – 15 см и перемещает его по рабочей поверхности лемеха. Пласт почвы, перемещаясь попадает в щель между блоков звездочек и рабочей поверхности лемеха, при этом, зубья звездочек заглубляются на глубину h и вращаясь измельчают пласт и комки почвы. При этом пласт почвы деформируется, подвергается интенсивной обработке в щели между лемехом и блоком звездочек, почва разрыхляется, почвенные комки разрушаются, приобретая оптимальную агрегатную структуру, затем почва ложится на прежнее место. Установленный за этим устройством полоз посевные секции выравнивает и частично уплотняет почву, нож разрезает почву, раздвигает ее расходящимися под углом щеками, формирует и уплотняет дно борозды клиновидными уплотнителями, чем способствует равномерной глубине заделки семян подаваемых высевающими аппаратами и гнездующими устройствами, создает условия для повышения влажности через капилляры. Каточки заделывают в дно бороздки семена, создавая плотный контакт их с почвой, загартач закрывает бороздки и образуют над ним валики рыхлой почвы, катки уплотняют валики почвы с боков, оставляя середину рядка рыхлой.

Для рыхления почвы зона залегания семян хлопчатника шириной 12-15 см и глубиной 8-12 см было принято пассивный лемех его основные параметры считаются: ширина v , угол раствора лезвия лемеха 2γ , угол установки лемеха в горизонтальной плоскости α , длина L высота установки задний промки лемеха 4 (рис. 2)

Угол установки лемеха относительно горизонтальной плоскости. Свободное движение частицы почвенного пласта по рабочей поверхности лемеха зависит от физико-механических свойств почвы, геометрических параметров обрабатываемого пласта, его массы, угла установки лемеха относительно горизонтальной плоскости и других факторов, и они должны обеспечить передвижение пласта по рабочей поверхности лемеха со скольжением (рис-2). Такие условия обеспечиваются при отсутствии сгуживания почвы впереди лемеха. Исходя из этого угол установки лемеха относительно горизонтальной плоскости должна быть меньше оптимального угла установки, т.е. $\alpha < \alpha_{\text{макс}}$, который определяется по следующей зависимости

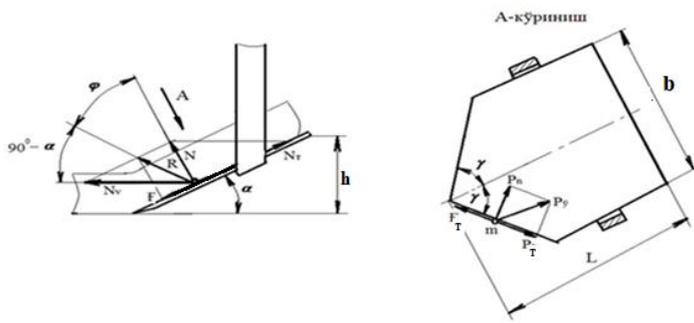


Рис. 2. Схема к определению угла установки лемеха относительно горизонтальной плоскости и угла раскрытия лезвий

$$\alpha < \alpha_{\text{мак}} = \frac{\frac{\pi}{2} - \varphi}{2} = \frac{\pi}{4} - \frac{\varphi}{2}, \quad (1)$$

где: α — угол установки лемеха относительно горизонтальной оскости, градус; φ — угол трения почвы о поверхность материала лемеха, градус.

Исходя из условия (1) значение угла установки лемеха относительно горизонтальной плоскости, исключая сгуживание почвы принято $\alpha \leq 27^\circ$

Угол раскрытия лезвий лемеха назначается выбирается из условия, чтобы подрезание сорняков производилось скользящим резанием, а почва без прилипания безостановочно скользила вдоль лезвия. Такие условия обеспечиваются когда возникающие силы, при взаимодействии лезвия лемеха с сорняками, почвенными частицами больше силы трения возникающей между материалом лезвий лемеха и сорняками, почвенными частицами, т.е. $P_T > F_T$ (рис 2). При этом должно соблюдаться условие

$$\gamma < (90^\circ - \varphi) \quad (2)$$

Известно что, при скольжения вдоль лезвия сорняков, угол трения $\varphi = 45^\circ$ и следовательно, согласно (2) угол раскрытия лезвий

$$\gamma < (90^\circ - 45^\circ) < 45^\circ$$

должен быть меньше 45°

Длина лемеха. При движении хлопковой сеялки по полю лемех рыхлителя почв заглубляется на заданную глубину, отрезает пласт почвы толщиной a , шириной b и перемещает его по рабочей поверхности вверх. В это время на пласт почвы действуют реакция недеформированной почвы, находящейся впереди лемеха P , вес пласта G_k , и результирующая элементарных нормальных сил сопротивления почвы P_k и сил трения F , возникающие на рабочей поверхности лемеха (рис-3).

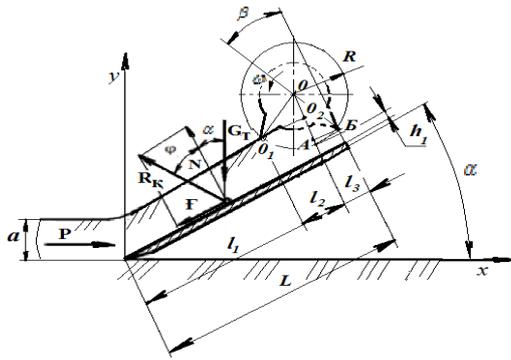


Рис.3. Схема для определения длины лемеха

$$L = \frac{\sigma_B}{\gamma_0 g} \operatorname{ctg}(\alpha + \varphi) + \sqrt{R^2 - (R + h_1 - a)^2} + R \sin \beta_1, \quad (3)$$

где: σ_B - временное сопротивление почвы на растяжение и сдвиг; γ_0 - плотность почвы; g - ускорение свободного падения.

Поставляя в формулу (3) значения $\sigma_B = 3-5$ кПа, $\gamma_0 = 1200$ кг/м³, $\alpha = 27^\circ$, $\varphi = 26^\circ 30'$, $R = 0,1$ м, $a = 0,1$ м, $\beta = 25^\circ$ получаем длину лемеха и оно должно находится в в пределах $l = 0,3 - 0,41$ м.

Ширина лемеха рыхлителя выбрана из конструктивных соображений, она принята равной ширине защитной зоны, т.е. $b = 0,15$ м.

Абсолютная скорость зуба звездочек блока рыхлителя почв зависит от скорости движения агрегата, геометрических и кинематических параметров почворыхлящего блока звездочек. Исходя из этих условий траектория движения какой-либо точки зуба звездочек представляет собой удлиненную циклоиду (рис. 4) и принимая её, запишем уравнение в параметрической форме внутренней А и внешней В точек зуба звездочки.

параметрическое уравнение точки А:

$$\begin{aligned} X_A &= V_M t \cos \alpha + r \sin(\omega t + \beta) \\ Y_A &= r \cos(\omega t + \beta) \end{aligned} \quad (4)$$

параметрическое уравнение точки В:

$$\begin{aligned} X_B &= V_M t \cos \alpha + R \sin \omega t \\ Y_B &= R \cos \omega t \end{aligned} \quad (5)$$

где V_M - скорость движения хлопковой сеялки оснащенной рыхлителем почвы; ω - угловая скорость звездчатого блока рыхлителя почвы; t - время поворота звездочки на определенный угол; β - угол между осевой линией зуба звездочки и линией, соединяющей центр звездочки и край основания зуба; r - расстояние от центра вращения звездочки до основания зуба; R - расстояние от центра вращения звездочки до кончика зуба, т.е. радиус звездочки.

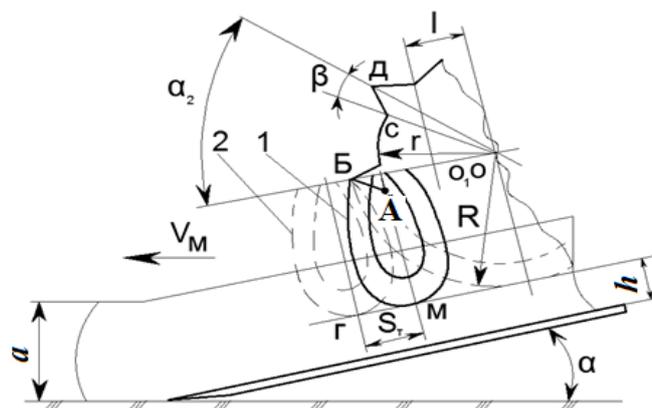


Рис-4. Схема для определения скорости зубцов звездочки рыхлителя почв.

После выполнения нескольких арифметических операций абсолютные скорости в точках А и В зуба звездочки сеялки с рыхлителем почвы, будут иметь следующий вид:

абсолютная скорость точки А зуба звездочки

$$V_A = \sqrt{r^2 \omega^2 + 2r\omega V_M \cos \alpha \cdot \cos(\omega t + \beta) + V_M^2 \cos^2 \alpha}, \quad (6)$$

абсолютная скорость точки В зуба звездочки

$$V_B = \sqrt{R^2 \omega^2 + 2R\omega V_M \cos \alpha \cdot \cos \omega t + V_M^2 \cos^2 \alpha}, \quad (7)$$

Абсолютные скорости зуба звездчатого блока рыхлителя почвы $\cos \omega t = 2\pi k$, будут иметь максимальные и минимальные значения $k = 0, 1, 2$. Из формулы (6) выводим формулы выражающие максимальную скорость

$$V_{A \max} = R\omega + V_M \cos \alpha, \quad (8)$$

и минимальную скорость точки А зуба звездочки.

$$V_{A \min} = R\omega - V_M \cos \alpha, \quad (9)$$

Из формул (8) и (9) определим что, при радиусе звездочки $R = 0,1$ м, угловой скорости $\omega = 16,7, 18,8$ и $21,9$ с^{-1} , а скорость агрегата $V_m = 5,12$ и $6,39$ км / ч находим, что максимальная абсолютная скорость зуба звездочки составляет $3,09-3,96$ м / с, минимальная скорость $0,1-0,42$ м / с.

Количество зубьев звездочек в блоке рыхлителя почвы определяется при условии, что зубцы звездочки раздавливают почву, без перемещения комьев земли. В этом случае расстояния между любой точкой на кромке АВ зубца, движущейся по траектории удлиненной циклоидной формы, и соответствующими точками на кромке СД следующего зуба равны друг другу. Для обеспечения выполнения данного условия было получено следующее выражение, которое позволяет определить количество зубьев звездочек звездчатого блока

$$Z = \frac{2\pi V_M \cos \alpha}{\omega h_T + V_M \cos \alpha \cdot \arcsin \frac{l_T}{2r}}, \quad (10)$$

где: l_T – ширина основания зуба звездочки; h_T – высота зуба звездочки.

Из формулы (10) видно, что количество зубцов звездочки блока рыхлителя почвы зависит от параметров звездочки и ее зубьев, а также скорости движения агрегата. При радиусе звездочки $R = 0,1$ м, высоте зубьев $h_T = 0,05$ м и ширине основания $l_T = 0,05$ м, угловой скорости звездочек $\omega = 16,7 - 21,9 \text{ с}^{-1}$ а также при изменении скорости движения агрегата $V_M = 5,2$ и $6,39$ км/ч определяем что количество зубьев звездочки должно быть около 9,2-9,3 штук.

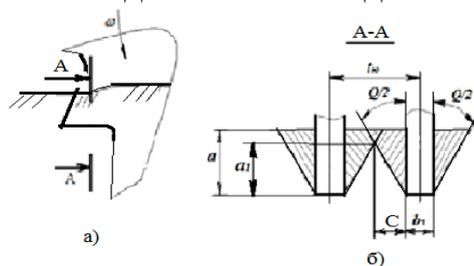
Радиус звездочки. Радиус звездочек для разрыхления почвы назначается исходя из качественного рыхления почвы в зоне посева семян хлопчатника и обеспечения того, чтобы перед ней не образовывались скопления почв. Это условие обеспечивается при:

$$R \geq h_{\text{ч}} + \frac{d}{2} + \Delta, \quad (11)$$

где, $h_{\text{ч}}$ - глубина обработки почвы звездочкой; d - диаметр вала звездочного блока; Δ - технологическая щель.

Подставляя в формулу (11) значения $h_{\text{ч}} = 0,05-0,09$ м, $d = 0,025$ м и $\Delta = 0,02$ м определим что радиус звездочки звездочного блока должен быть в промежутке $R = 0,08-0,12$ м.

Шаг установки звездочек звездочного блока. Звездочки блока рыхлителя почвы устанавливаются на определенном расстоянии друг от друга, при обработке почвы они ударяются о слой, и дробят его, до определенной степени сдавливая, раздавливая комки и проникая в него на глубину h . При этом почва деформируется под воздействием зуба звездочки и разрушается под углом $Q/2$ (рис-5). Для качественной деформации почвы шаг установки звездочек звездочного блока должен удовлетворять следующему:



$$t_{\text{ю}} = 2a_1 \text{tg} \frac{Q}{2} + b_T, \quad (12)$$

где b_T –толщина звездочки;
 a_1 –высота грунта, который
 н полностью не подвержен
 деформации.

Рис-5. Деформация почвы под воздействием почворыхлительных звездочек.

Согласно выражению (12), принимая $b_T = 0,006$ м и $\frac{Q}{2} 22^\circ$ и $a_1 = 0,04 - 0,07$ м определим, что шаг установки звездочек должен находится в пределах $t_{\text{ю}} = 0,038 - 0,062$ м.

Количество звездочек звездочного блока зависит от зоны деформации почвы C и ширины лемеха в рыхлителя почвы и определяется по следующей формулу:

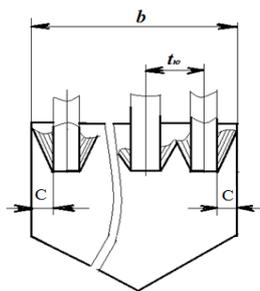


Рис. 6. Схема для определения количества звездочек в звездочном блоке

$$n_{ю} = \frac{b-2C}{t_{ю}} + 1 = \frac{b-2a_1 \operatorname{tg} \frac{Q}{2}}{t_{ю}} + 1 \quad (13)$$

При $b = 0,15$ м, $a_1 = 0,03- 0,07$ м, $t_{ю} = 0,04-0,06$ м и $Q = 44^\circ$ установлена, что на блоке смягчителя почвы в зоне можно установить до 2-4 звездочек.

Частота вращения звездочного блока рыхлителя почвы определяется следующим выражением

$$\omega = \frac{2\pi V_M \cos \alpha}{S_T \cdot Z}, \quad (14)$$

где: S_T - количество переданного почвенного слоя зубьям звездочек блока рыхлителя почвы.

Проведенные работы по формуле (14), показали что, при движении посевного агрегата со скоростью 5-7 км/ч, количество зубьев звездочки $Z = 6, 8$ и 10 шт, величины пропуска почвы $S_T = 0,06$ м, угловую скорость звездочного блока можно принять в промежутке $\omega = 16,27 - 28,3 \text{ с}^{-1}$.

Определение минимального продольного расстояния между рыхлителем почвы и сошником сеялки. Это расстояние определяем из условия выброса частиц грунта под воздействием блоков звездочек рыхлителя почвы от рабочей поверхности лемеха, чтобы они не попадали на части сеялки и не мешали их работе (рис. 7).

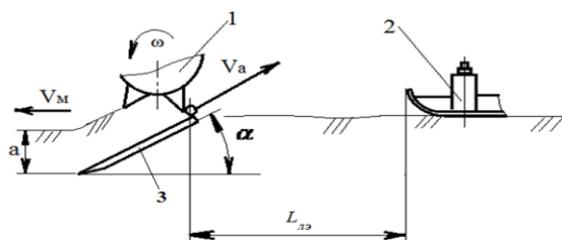


Рис-7. Схема для определения минимального продольного расстояния между рыхлителем почвы и сеялкой

Из рис.7

$$L_{лэ} = x_{\max} = \frac{(R\omega + V_M \cos \alpha)^2 \sin^2 2\alpha}{2g}, \quad (15)$$

По формуле (17) при значениях $R = 0,1$ м, $\omega = 25,12 \text{ с}^{-1}$, $\alpha = 21^\circ$, $g = 9,81 \text{ м/с}^2$ и $V_M = 1,94 \text{ м/с}$ минимальное значение продольного расстояния между рыхлителем почвы сеялки и сеялкой должно быть не менее $L_{лэ} \geq 0,14$ метров.

Тяговое сопротивление рыхлителя почвы хлопковой сеялки состоит из сил срезания слоя почвы лемехом и переноса его на звездочный блок $R_{л}$, измельчение слоя почвы и комьев, передаваемых зубьями звездочки $R_{км}$, придание обработанной почвенной массе необходимой скорости, с силами сопротивления к метанию $R_{кт}$. Для определения ее выведено следующее выражение

$$P_T = abL\gamma_0 g \frac{\operatorname{tg}(\alpha + \varphi)}{\cos \alpha} + n_{ю} \left[2b_T l_6 \sigma_p + \frac{E}{2a} \cdot b_T h_ч^2 (1 + 2f\xi) \right] + ab\gamma_0 \delta S_T V_a^2, \quad (16)$$

где $n_{ю}$ – количество звездочек в звездочном блоке рыхлителя почвы; l_6 – длина боковой грани зуба, м; σ_p – удельное сопротивление почвы срезу, Па; E – модуль упругости первого типа, МПа; f – угол трения почвы относительно материала зуба звездочки; ξ – Коэффициент Пуассона; δ – коэффициент метания.

Принимая, $a = 0,1$ м, $b = 0,15$ м, $L = 0,23$ м, $g = 9,8$ м/с², $\alpha = 21^\circ$, $\varphi = 26^\circ 30'$, $E = 100-150 \frac{H}{\text{см}^2}$, $\gamma_0 = 1200 \frac{\text{кг}\cdot\text{м}}{\text{м}^3}$, $h_ч = 0,05$ м, $\xi = 0,3$, $\delta = 0,75 \text{М}^{-1}$,

$S_T = 0,04$ м, $V = 3,0$ м/с; $b_T = 0,06$ м, $\sigma_p = 10^3$ кПа, $n_{ю} = 3-4$ шт расчеты по формуле (16) показали, что тяговое сопротивление рыхлителя почвы хлопковой сеялки изменяется в пределах 1,57 – 2,0 кН.

В третьей главе диссертации под названием **“Условия, методы и результаты экспериментальных исследований”** приведены результаты исследований программы экспериментальных исследований, условия и методы их проведения, физико-механические свойства почвы подготовленного к посеву хлопчатника, количество зубьев звездочек в блоке рыхлителя почвы и шаг их установки в блоке, ширина щели между звездочками блока рыхлителя почвы и рабочей поверхностью лемеха, изучение влияния частот вращения звездочного блока рыхлителя почвы на степень измельчения обрабатываемого грунта, оптимизация параметров рыхлителя почвы, тягового сопротивления рыхлителя.

Результаты однофакторных экспериментальных исследований показали, для того чтобы обеспечить качественную обработку почвы на скоростях движения агрегата 5,2-6,39 км/час, количество звездочек в блоке рыхлителя почвы должно быть в пределах 6-8 шт, шаг установки звездочек в блок 0,04-0,05 м, ширина зазора между звездочками блока и рабочей поверхностью лемеха 0,04-0,06 м, частота вращения звездочного блока 210-240 об/мин.

На основе многофакторных экспериментов был выбран план B_4 второго порядка для определения оптимальных параметров рабочих органов рыхлителя почвы хлопковой сеялки. Здесь основными факторами были количество зубьев звездочки (X_1), шаг звездочек в блоке (X_2), ширина зазора между звездочками блока и рабочей поверхностью лемеха (X_3), частота вращения блока звездочек и верхнее и нижнее изменение их основных значений.

Критерием оценки служила степень крошения обрабатываемой почвы (Y), то есть количество фракций размером менее 0,025 м.

В целях снижения влияния неуправляемых неконтролируемых факторов, влияющих на результаты критериев оценки, порядок экспериментов определялся с использованием таблицы случайных чисел. Обработка экспериментальных данных проводилась по программе “PLANTX”.

Эксперименты проводились, при движении сеялки скоростью 6,39 км/ч, а рыхлители почвы были установлены на обработку глубиной 0,1 м.

Для оценки однородности дисперсии полученных и статистически обработанных данных использовался критерий Кокрейна, критерий Стьюдента для оценки коэффициентов уравнения регрессии, критерий Фишера для оценки адекватности математической модели. В результате было получено следующее уравнение регрессии, адекватно представляющее критерии оценки:

$$y=91,264-0,741x_1+1,913x_2+1,285x_3+1,439x_4 - \\ -0,490x_1x_2+0,631x_1x_3-1,156x_2x_3+0,648x_2x_4+0,569x_3x_4- \\ -881x_1^2 - 1,798x_2^2 - 1,115x_3^2 - 1,631x_4^2. \quad (17)$$

Для определения оптимальных значений числа зубьев звездочек блока рыхлителя почвы z , шага звездочек установленных на блоке l_3 , ширины щели между звездочками блока и рабочей поверхностью лемеха h , частоты вращения блока звездочек n при вычислении экстремального значения уравнения регрессии (17) использовался одношаговый метод решения задачи. Определены оптимальные параметры рабочих органов рыхлителя почвы хлопковой сеялки: количество зубьев звездочки $Z = 8$ штук, шаг установки звездочек звездочного блока $l_3 = 0,05$ м, ширина щели между звездочками блока и рабочей поверхностью лемеха $h = 0,05$ м и частота вращения блока звездочек $n = 220$ об/мин. При этих значениях факторов 86,35% почвенного состава, обработанного сеялкой-смягчителем почвы, составляют частицы почвы размером 0,25-15 мм.

Тяговое сопротивление рыхлителя почвы хлопковой сеялки определен с использованием метода динамометрирования. Эксперименты показали, что при движении высевающего аппарата со скоростью 4,04 км/ч, тяговое сопротивление рыхлителя почвы составляет 1,37 кН; при движении со скоростью 5,2 км/ч, тяговое сопротивление рыхлителя почвы составляет 1,58 кН; при движении высевающего аппарата со скоростью 6,39 км/ч, тяговое сопротивление составляет 1,74 кН.

В четвертой главе диссертации под названием **«Результаты испытаний и технико-экономические показатели экспериментальной сеялки, оснащенной рыхлителем почвы»** приводится краткая техническая характеристика рыхлителя почвы и оснащенной им хлопковой сеялки, результаты полевых испытаний и расчет рентабельности их использования.

Опытный вариант сеялки, оснащенной рыхлителем почвы, надежно выполнял заданные технологические процессы, а его качественные показатели работы полностью соответствовали предъявляемым к нему требованиям.

Использование сеялки, оснащенной рыхлителем почвы, может снизить затраты на рабочую силу до 35%, эксплуатационные расходы - до 33%. Благодаря этому будет достигнута годовая экономический эффект в размере 21687890,7 сумов.

ВЫВОДЫ

Теоретические и экспериментальные исследования по обоснованию параметров рыхлителя почвы хлопковой сеялки позволили сделать следующие выводы:

1. Проведенные исследования по изучению состояния и перспективы развития технологии подготовки почвы к посеву, посева, а также совершенствование их технологических процессов позволило усовершенствовать технологию посева и конструкции хлопковой сеялки.

2. Высокая плотность почвы подготовленной к посеву, наличие комков на поверхности обработанной и слое почвы **позволило создать** хлопковой сеялки обеспечивающая подрезание и измельчение почвы зоны залегания семян хлопчатника с последующем качественного посева семян.

3. Исследование технологического процесса работы хлопковой сеялки обеспечивающие рыхление зоны залегание почвы с одновременной посевом на него семян хлопчатника позволило возможность определить параметры лемеха, рабочих органов блока звездочек рыхлителя почвы и закономерность изменения энергетических и качественных показатели работы сеялки в зависимости от скорости агрегата.

4. Диаметр звездочки в 0,20 м, количество зубьев звездочки 8 шт., шаг звездочек в блоке – 0,04 м, зазор между звездочкой и рабочей поверхностью лемеха – 0,05 м, частота вращения звездочки 220 об/мин скорости агрегат 5,2–6,39 км/час обеспечивают качество подготовки почвы в соответствии с агротехническими требованиями.

5. Для обеспечения стабильной и функциональной работы в соответствии с установленными требованиями к почве посевной зоны рыхлитель почвы хлопковой сеялки при скорости 4,04–6,39 км/ч, обеспечивает тяговое сопротивление 1,37 – 1,74 кН.

6. Использование сеялки, оснащенной разрыхлителем почвы, сократит количество машин для подготовки поля к посеву, сэкономит 21687890,7 сумов в год за счет экономии семян и снижения общих затрат по сравнению с используемыми сеялками.

**SCIENTIFIC COUNCIL TO AWARDING OF THE SCIENTIFIC
DEGREES DSc.03/30.12.2019.T.10.01 AT THE TASHKENT INSTITUTE
OF IRRIGATION AND AGRICULTURAL MECHANIZATION
ENGINEERS**

**TASHKENT INSTITUTE OF IRRIGATION AND AGRICULTURAL
MECHANIZATION ENGINEERS**

ИСАКОВ АЛИЖОН АБДУМИТОЛИПОВИЧ

**JUSTIFICATION OF THE PARAMETERS OF THE SOIL
CUTTER OF A COTTON SEED DRILL**

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

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

Tashkent-2020

The theme of the doctor of philosophy dissertation (PhD) was registered in the Higher Attestation Commission under the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan under B2020.4.PHD/T1201

The doctoral dissertation was been prepared at Tashkent institute of irrigation and agricultural mechanization engineers.

The abstract of the dissertation is posted in three languages (Uzbek, Russian, English (resume)) on the website of the Scientific council (www.tiame.uz) and at the Information and educational portal «Ziyonet» (www.ziyonet.uz).

Scientific consultant:

Duskulov Abdusattar Akhadovich
candidate of technical sciences, dotsent

Official opponents:

Tukhtakuziev Abdusalim
doctor of technical sciences, professor

Farmonov Erkin Tolipovich
candidate of technical sciences, dotsent

Leading organization:

Association «BMKB-Agromash»

The defense of the dissertation will be held at _____ on _____ « _____ » 2020 year at the scientific council meeting No DSc.03/30.12.2019.T.10.01 at Tashkent institute of irrigation and agricultural mechanization engineers (at the address: 39, Kari Niyazi Street, Tashkent, 100000. Tel: (+99871) 237-09-45, Fax: (+99871) 237-38-79, e-mail: admin@tiame.uz).

The dissertation is available at the Information-resource center of the Tashkent institute of irrigation and agricultural mechanization engineers(is registered number _____). Address: 39, Kari Niyazi Street, Tashkent, 100000. Tel: (+99871) 237-09-45, Fax: (+99871) 237-46-68, e-mail: admin@tiame.uz)

Abstract of the dissertation sent out on « _____ » _____ 2020 y.

(Mailing Protocol No _____ on « _____ » _____ 2020 y.).

B.S. Mirzaev
Chairman of the scientific council for awarding of scientific degrees,
doctor of technical sciences, professor

U.T.Quziev
Scientific secretary of the scientific council for awarding scientific degrees,
Doctor of Philosophy, dotsent

A.A. Axmetov
Chairman of scientific seminar under the scientific council awarding
scientific degrees, doctor of technical sciences, professor

INTRODUCTION (ABSTRACT OF THE DISSERTATION OF DOCTOR OF PHILOSOPHY (PHD))

The aim of the study is to develop a soil-loosening working body for a cotton seeder, which in one pass of a strip-till processing unit of a zone of occurrence of cotton seeds provides guaranteed sowing of cotton seeds at a given depth, increases the quality of work and productivity, as well as resource conservation.

The object of the research was cultivated soils, layer-by-layer loosening of the soil prepared for sowing, a cotton seeder simultaneously sowing cotton seeds and soil-loosening working bodies, as well as their technological processes.

The scientific novelty of the research is as follows:

the technological process of the seeder was substantiated, which ensures the optimal soil density of the strip, where the seeds are then sown;

the length of the ploughshare of the soil-loosening working body is determined from the condition of free sliding of the soil along it, when the formation of a soil roll in front of it is prevented;

the energy-consuming parameters of the device for strip tillage of the cotton seeder are determined taking into account the costs of transferring the cut soil to a block of sprockets, crushing soil clods with their teeth, as well as the resistance to throwing it away with the required initial speed;

the novelty is confirmed by the patent for the utility model of Uzbekistan "Pashtaga ekish yurilmasi" No. FAR No. FAR 00473-2008

Implementation of research results. According to the results of the study:

received a patent from the Agency for Intellectual Property of the Republic of Uzbekistan. for a utility model ("Ridge seeding device" No. FAR 00473 dated 17.04.2008). As a result, it is possible to develop a design diagram of a cotton seeder equipped with soil-loosening working bodies, for simultaneous strip tillage with a given depth and width in the zone of occurrence of cotton seeds and sowing seeds;

to assess the quality indicators of a cotton seeder equipped with soil-loosening working bodies, the initial requirements and terms of reference for design were developed (reference of the Ministry of Agriculture of the Republic of Uzbekistan 02 / 023-2545 dated August 18, 2020). As a result, a prototype of a cotton seeder was made, which provides, in one pass, a strip loosening of the soil, where then a guaranteed sowing of cotton seeds is carried out at a given depth;

a cotton seeder equipped with soil-loosening working bodies has been introduced into production in farms of the Zarbdar and Mirzachul districts of the Jizzakh region, (certificate of the Ministry of Agriculture of the Republic of Uzbekistan 02 / 023-2545 dated August 18, 2020). As a result, with simultaneous strip tillage and sowing of seeds, the consumption of seeds is saved by 15-20%, labor costs are reduced up to 35%, the cost of using mashgin is up to 33%.

The structure and scope of the thesis. The dissertation consists of an introduction, four chapters, general conclusions, bibliography and appendices. The volume of the main part of the thesis consists of 128 pages.

The introductory part substantiates data on the relevance and necessity of

research, describes the purpose and objectives of the research, the object and subjects of the research, indicates compliance with the priority directions of development of science and technology in the Republic, describes the scientific novelty and practical results of the research, theoretical and practical aspects of the research.

ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАР РЎЙХАТИ

СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ

LIST OF PUBLISHED WORKS

I бўлим (I часть; I part)

1. Дускулов А.А., Исаков А.А. Чигит сеялкаси тупроқ юмшатгичининг энергетик кўрсаткичлари. // Irrigatsiya va Melioratsiyajурнали. – Тошкент, 2018. – №1 сон. – Б. 52-56 (05.00.00; №22).

2. Дускулов А.А., Исаков А.А. Чигит сеялкаси тупроқ юмшаткич қурилмаси юлдузчали блоки айланишлар частотасининг тупроқ агрегат таркибига таъсири // Ўзбекистон аграр фан хабарномаси. – Тошкент, 2020. – №2. – Б. 94-98. (05.00.00; №18).

3. Duskulov A., Isakov A., Jalilov Z. election of the number of teeth of the sprockets of the soil seeder // International journal of advanced research in science, engineering and technology. India, (IJARSET). Vol. 6, Issue 1. 2020. Pp. 1-7. (05.00.00; №8).

4. Исаков А.А., Чигит сеялкаси тупроқ юмшаткич қурилмаси юлдузчалари ораси кенглигининг тупроқ агрегат таркибига таъсири. // Ўзбекистон Миллий ахборот агентлиги. УзА. – Илм-фан бўлими. 2020. – №1 – Б. 9-18 (ОАК Раёсатиинг 2019 йил 28 февралдаги 262/9.2-сон қарори)

II бўлим (II часть; II part)

5. Патент ЎзР FAP 00473 Пуштага экиш қурилмаси // Сайфи Э., Дускулов А., Исаков А., Халилов Р., Уримбоев О., Бердимуратов П. // –Тошкент. – 2009.

6. Дускулов А., Исаков А., Исламова Л. Обоснование параметров рыхляющих рабочих органов хлопковой сеялки // Перспективы развития науки и образования в современных экологических условия: VI-я Международная научно-практическая конференция молодых учёных, посвящённая году экологии в России. – 2017, – С. 612-616.

7. Дускулов А.А. Исаков А., Жалилов З.А., О качественных показателях почворыхляющих устройства хлопковой сеялки. // Аграрная наука XXI века. Актуальное исследования и перспективы: Научные труд III международной научно-практической конференции. Казан, – 2019. – С. 81-86.

8. Дускулов А., Исаков А., Л.Исламова. Сеялка экичлари бажарадиган ишнинг таҳлили // Аграр соҳани барқарор ривожлантиришда фан, таълим ва ишлаб чиқариш интеграцияси мавзусидаги профессор-ўқитувчилар ва ёш олимларнинг I илмий-амалий конференцияси материаллари тўплами. Тошкент, 2017. – Б. 230-233.

9. Дускулов А., Исаков А., Исламова Л. Обоснование параметров рыхляющих рабочих органов хлопковой сеялки // Перспективы развития науки и образования в современных экологических условия: VI-я Международная научно-практическая конференция молодых учёных, посвящённая году экологии в России, – 2017. – С. 612-616.

10. Дускулов А., Исаков А., Исламова Л. Чигит сеялкасининг

комбинациялаштирилган ишчи қисмининг параметрларини асослаш // Аграр соҳани барқарор ривожлантиришда фан, таълим ва ишлаб чиқариш интеграцияси мавзусидаги профессор-ўқитувчилар ва ёш олимларнинг I илмий-амалий конференцияси материаллари тўплами. – Тошкент, 2017 – Б. 221-223.

11. Дускулов А., Исаков А. Экишга тайёрланган тупроққа ишлов берадиган лемех ўлчамларини асослаш” // Қишлоқ хўжалик маҳсулотларини етиштириш, сақлаш ва қайта ишлашнинг экологик соф ресурстежамкор технологиялари: Республика илмий-амалий конференцияси Қишлоқ хўжалик маҳсулотларини етиштириш, сақлаш ва қайта ишлашнинг экологик соф ресурстежамкор технологиялари. Республика илмий-амалий конференцияси. –Тошкент, – 2009. –Б. 47-49.

12. Дускулов А., Исаков А. Чигит сеялкаси конструкцияси ва технологик иш жараёнини такомиллаштириш. // Қишлоқ хўжалик маҳсулотларини етиштириш, сақлаш ва қайта ишлашнинг экологик соф ресурстежамкор технологиялари: Республика илмий-амалий конференцияси. Қишлоқ хўжалик маҳсулотларини етиштириш, сақлаш ва қайта ишлашнинг экологик соф ресурстежамкор технологиялари. Республика илмий-амалий конференцияси. –Тошкент, 2009. – Б.103-105.

13. [Сайфи Э.], Дускулов А., Исаков А., Хайдаров Т. Сев хлопчатника в семенное ложе, подготовленное одновременно с посевом // Қишлоқ ва сув хўжалиги ишлаб чиқариши учун юқори малакали кадрлар тайёрлаш муаммолари: Республика илмий-амалий анжуман маърузалар тўплами. – Тошкент, 2009. – Б.120-122.

14. Халилов Р., Дускулов А., Исаков А., Бердимуратов П. О выборе устройства для подготовке почвы одновременно с посевом // Қишлоқ ва сув хўжалиги ишлаб чиқариши учун юқори малакали кадрлар тайёрлаш муаммолари мавзусидаги Республика илмий-амалий анжуман маърузалар тўплами. – Тошкент, 2009. – Б. 122-124.

15. [Сайфи Э.], Дускулов А., Исаков А., [Кучкаров У.]. Обоснование параметров измельчающего устройства для подготовки семенного ложа одновременно с посевом // Қишлоқ ва сув хўжалиги ишлаб чиқариши учун юқори малакали кадрлар тайёрлаш муаммолари: Республика илмий-амалий анжуман маърузалар тўплами. – Тошкент, 2009. – С. 124-126.