

**ТОШКЕНТ ИРРИГАЦИЯ ВА ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИНИ
МЕХАНИЗАЦИЯЛАШ МУҲАНДИСЛАРИ ИНСТИТУТИ
ҲУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ
DSc.27.06.2017.Т.10.01 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

**ТОШКЕНТ ШАҲРИДАГИ ТУРИН ПОЛИТЕХНИКА
УНИВЕРСИТЕТИ**

БЕРДИМУРАТОВ ПАРАХАТ ТАЖИМУРАТОВИЧ

**ЧИГИТ СЕЯЛКАСИ УЧУН ПУШТА ШАКЛЛАНТИРГИЧНИ
ЯРАТИШ ВА 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**

Бердимуратов Парахат Тажимуратович

Чигит сеялкаси учун пушта шакллангични яратиш ва
параметрларини асослаш..... 3

Бердимуратов Парахат Тажимуратович

Разработка и обоснование параметров формовщика гребней для
хлопковой сеялки..... 19

Berdimuratov Parakhat Tajimuratovich

Development and justification of the parameters of the moulder crests
for cotton planter..... 35

Эълон қилинган ишлар рўйхати

Список опубликованных работ
List of published works..... 38

**ТОШКЕНТ ИРРИГАЦИЯ ВА ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИНИ
МЕХАНИЗАЦИЯЛАШ МУҲАНДИСЛАРИ ИНСТИТУТИ
ҲУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ
DSc.27.06.2017.Т.10.01 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

**ТОШКЕНТ ШАҲРИДАГИ ТУРИН ПОЛИТЕХНИКА
УНИВЕРСИТЕТИ**

БЕРДИМУРАТОВ ПАРАХАТ ТАЖИМУРАТОВИЧ

**ЧИГИТ СЕЯЛКАСИ УЧУН ПУШТА ШАКЛЛАНТИРГИЧНИ
ЯРАТИШ ВА 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 мавзуси Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Олий аттестация комиссиясида В2019.1.PhD/Т419 рақам билан рўйхатга олинган.

Диссертация Тошкент шаҳридаги Турин политехника университетида бажарилган.

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

Илмий раҳбар:

Маматов Фармон Муртозевич
техника фанлари доктори, профессор

Расмий оппонентлар:

Нуриев Карим Катибович
техника фанлари доктори, профессор

Абдиллаев Тулеген
техника фанлари номзоди, доцент

Етакчи ташкилот:

«ВМКВ-Agromash» АЖ

Диссертация ҳимояси Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти ҳузуридаги DSc.27.06.2017.Т.10.01 рақамли илмий кенгашнинг 2019 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@tiame.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) 237-46-68, e-mail: admin@tiame.uz)

Диссертация автореферати 2019 йил «___» _____ кунни тарқатилди.

(2019 йил «___» _____ ги № ___ рақамли реестр баённомаси).

Б.С. Мирзаев

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

К.Д. Астанакулов

Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш
илмий котиби, т.ф.д., к.и.х.

А.А. Ахметов

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 экиш машиналарини ишлаб чиқиш етакчи ўринни эгалламоқда. «Дунё миқёсида экинларни пуштага экиладиган майдон 118 млн. гектарни ташкил этишини ҳисобга олсак»¹, иш сифати ва унуми ҳамда энергия-ресурстежамкор экиш машина ва қуролларини ишлаб чиқиш муҳим вазифалардан ҳисобланмоқда. Бу борада бир ўтишда пушта шакллантириш билан бирга уруғни экиш технологик жараёнларини кўшиб бажарадиган экиш машиналарини ишлаб чиқиш ва қўллашга катта эътибор қаратилмоқда.

Жаҳонда қишлоқ хўжалик экинлари уруғларини пуштага экиш учун далаларни тайёрлаш ва экишнинг ресурстежамкор технологиялари ва уларни амалга оширадиган техника воситаларининг янги илмий-техникавий асосларини ишлаб чиқишга йўналтирилган илмий-тадқиқот ишлари олиб борилмоқда. Ушбу йўналишда, жумладан пушта шакллантиргич ишлаб чиқиш ва унинг ишчи қисмлари технологик иш жараёнларини асослаш, уларни тупроқ билан ўзаро таъсирлашиш жараёнида ресурстежамкорликни таъминлаш бўйича мақсадли илмий изланишларни олиб бориш долзарб масалалардан ҳисобланмоқда. Шу жиҳатдан юмшаткич ва трапециясимон пушта шакллантиргич ўрнатилган чигит экиш сеялкасини ишлаб чиқиш зарур ҳисобланмоқда.

Республикамиз қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришида ресурсларни тежаш, қишлоқ хўжалик экинларини илғор технологиялар асосида етиштириш ва юқори унумли қишлоқ хўжалик машиналарини ишлаб чиқиш юзасидан кенг қамровли чора-тадбирлар амалга оширилмоқда. 2017-2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегиясида қишлоқ хўжалигини янада ривожлантириш назарда тутилган, 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 техникаларидан кенг фойдаланиш»² вазифалари белгилаб берилган. Ушбу вазифаларни амалга оширишда, жумладан далаларга чигит экиш билан бир вақтда пушталарни шакллантирадиган машина ва қуролларни техник ва технологик жиҳатдан модернизациялаш ҳисобига пахтани сифатли етиштириш ва ундан юқори ҳосил олиш муҳим вазифалардан бири ҳисобланади.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4947-сон «Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида»ги Фармони ва 2016 йил 23 декабрдаги

¹ www.fao.org/docrep/018/i1688r/i1688r03.pdf

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

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 меъерий-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишга ушбу диссертация тадқиқоти муайян даражада хизмат қилади.

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

Муаммонинг ўрганилганлик даражаси. Пушта шакллантиргичга эга бўлган экиш машиналарни яратиш ва қўллаш, уларнинг иш кўрсаткичларини ўрганиш ва параметрларини асослаш, шунингдек пушта олгич билан тупрокнинг ўзаро таъсирлашиш жараёнларини ўрганиш бўйича L.Jianxia, Y.Lin, H.Hui (Хитой), F.Cinti (Италия), U.Krause, K.Heinz-Josef (Германия), K.S.Balkcom, T.S.Kornecki (АҚШ), П.Н.Бурченко, А.А.Вильде, В.И.Курдюмов, Е.С.Зикин, И.А.Шаронов, А.Калинин, Н.И.Ермаков, А.К.Поперекин, А.Г.Габдуллин, Р.Д.Джавадов, А.Г.Понамарев, Н.С.Кабаков (Россия), ва бошқалар томонидан тадқиқотлар олиб борилган

Ушбу йўналишда республикамизда тадқиқотлар Г.М.Рудаков, Р.И.Байметов, Ф.М.Маматов, Т.С.Худойбердиев, А.Тўхтақўзиев, Б.М.Худояров, А.Х.Ражабов, Е.Понамарев, Э.Х.Сайфи, А.Караханов ва бошқалар томонидан олиб борилган.

Бу тадқиқотлар натижалари асосида яратилган машина ва қуроллар қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришида муайян ижобий натижаларга эришилган ҳолда қўлланилиб келинмоқда. Аммо, бу тадқиқотларда сеялка пушта олгичининг кам энергия сарфлаган ҳолда юқори иш сифатини таъминловчи параметрларини асослаш масалалари етарли даражада ўрганилмаган.

Диссертация тадқиқотининг диссертация бажарилган олий таълим муассасасининг илмий-тадқиқот ишлари режаси билан боғлиқлиги. Диссертация тадқиқоти Тошкент шаҳридаги Турин политехника университети ва Тошкент давлат аграр университетининг илмий-тадқиқот ишлари режасининг №А-13-278 «Чигит экиш учун пушта тайёрлаш технологияси ва қурилмасини такомиллаштириш» (2006-2008) лойихаси доирасида бажарилган.

Тадқиқотнинг мақсади чигит сеялкаси учун пушта ҳосил қилувчи қурилмасини асослаш асосида экиш сифатини оширишдан иборат.

Тадқиқотнинг вазифалари:

чигит сеялкаси учун пушта шакллантиргичнинг конструктив схемасини ишлаб чиқиш;

чигит экиш сеялкаси учун пушта шакллантиргичнинг кам энергия сарфлаган ҳолда юқори иш сифатини таъминловчи параметрларини аниқлаш;

бир йўла чигит экиш учун пушталарни тайёрлаш усулини ишлаб чиқиш ва пуштанинг параметрларини асослаш;

ишлаб чиқилган қурилма ёрдамида дала синовлари натижаларининг

агротехник талабларга мослигини баҳолаш;

пушта ҳосил қилувчи қурилманинг агротехник ва техник-иқтисодий кўрсаткичларини аниқлаш.

Тадқиқотнинг объекти сифатида пушталар, чигит сеялкаси учун пушта ҳосил қилувчи қурилма ва унинг ишчи қисмлари олинган.

Тадқиқот предмети пушта ва пушта ҳосил қилувчи қурилма ишчи қисмларининг тупроқ билан ўзаро таъсирлашиш жараёнларини аниқлаш имконини берадиган аналитик боғланишлар ва математик моделлар ҳамда унинг энергетик ва сифат кўрсаткичларини қурилма параметрлари ва агрегат ҳаракат тезлигига боғлиқ равишда ўзгариш қонуниятларини ташкил этади.

Тадқиқотнинг усуллари. Тадқиқот жараёнида назарий механика, деҳқончилик механикаси, математик статистиканинг қонун ва қоидалари, 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:

чигитни пуштага экишда пушталарнинг сифатли шаклланишини таъминлайдиган қурилма конструкцияси ишлаб чиқилган;

пушта шакллантиргичнинг сирпанғичи узунлиги ярим ўқёйсимон юмшаткич панжалар оралиғи ва пушта қуйи қисмининг энини ҳисобга олган ҳолда аниқланган;

пушта шакллантириш учун юмшаткич, трапециясимон сирпанғич, ён отвал, тўсқич ва зичлаш механизmidан ташкил топган қурилма ишлаб чиқилган;

пушта шакллантиргичнинг сифат ва энергетик иш кўрсаткичлари қурилма элементларининг параметрларини ва ҳаракат тезлигини ҳисобга олган ҳолда аниқланган.

Тадқиқотнинг амалий натижалари қуйидагилардан иборат:

пушта шакллантириш билан бир йўла чигит экиш усули ишлаб чиқилган;

юмшаткичли пушта шакллантирувчи қурилма ишлаб чиқилган ва унинг параметрлари назарий ва экспериментал тадқиқотлар асосида асосланган;

чигит сеялкасига ишлаб чиқилган қурилма ишчи қисмларининг мақбул параметрларида кузда олинган пушталарни шакллантириш билан бир йўла чигит экишда энергия ва ресурс сарфлари камайиши синовлар билан аниқланган.

Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги. Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги изланишларнинг замонавий услуб ва ўлчаш воситалардан фойдаланган ҳолда ўтказилганлиги, назарий ва экспериментал тадқиқотларнинг ўзаро адекватлиги, пушталарни шакллантирувчи қурилмани сеялка дала синовларининг ижобий натижалари ва амалиётга жорий этилганлиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти. Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти чигит сеялкаси учун пушта шакллантирувчи қурилма ишлаб чиқилганлиги, қурилма сифат ва энергетик кўрсаткичларини унинг параметрларига боғлиқлигини ифодаловчи боғланиш ҳамда регрессия тенгламалари олинганлиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларнинг амалий аҳамияти ишлаб чиқилган қурилмали чигит сеялкаси билан пушталарни шакллантириб бир йўла чигит экиши ҳисобига меҳнат ва фойдаланиш харажатларини камайиши, экилган уруғларни тўлиқ ўниб чиқиши ва ҳосилни ошишига эришилганлиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши. Чигит сеялкаси учун пушта шакллантирувчи қурилмани ишлаб чиқиш бўйича тадқиқотлардан олинган натижалари асосида:

чигит сеялкаси учун пушта шакллантирувчи қурилмага Интеллектуал мулк агентлигининг фойдали моделга патентлари олинган («Қатор экиладиган экинларни экувчи қурилма» №FAP 00396-2008 й., «Пуштага экиш қурилмаси» №FAP 00473-2009 й.). Натижада чигит сеялкалари учун махсус тупроқ сургичли пушта шакллантиргич конструкциясини ишлаб чиқиш имкони яратилган;

аниқланган параметрлар асосида ишлаб чиқилган пушта шакллантирувчи қурилма Қишлоқ ва сув хўжалиги вазирлиги тасарруфидаги, жумладан Андижон вилояти Шахрихон тумани фермер хўжаликларида жорий этилган (Ўзбекистон Республикаси Қишлоқ ва сув хўжалиги вазирлигининг 2018 йил 18 майдаги 02/023-57-сон маълумотномаси). Натижада чигит экишдаги ёнилғи-мойлаш материаллари 43,3 фоизга ва фойдали харажатлар 31,4 фоизга камайтириш имконини берган;

пушта шакллантирадиган қурилмани ишлаб чиқаришни ўзлаштириш учун лойиҳа-конструкторлик ҳужжатлари (техникавий шартлар ва чизмалар) «ВМКВ-Agromash» АЖда лойиҳалаш жараёнига жорий этилган (Ўзбекистон Республикаси Қишлоқ ва сув хўжалиги вазирлигининг 2018 йил 18 майдаги №02/023-57-сон маълумотномаси). Натижада чигит сеялкаси билан бирга ишлатиладиган пушта шакллантирувчи қурилма ишлаб чиқариш имкони яратилган.

Тадқиқот натижаларининг апробацияси. Тадқиқот натижалари, жумладан 3 та халқаро ва 3 та республика илмий-амалий анжуманларида муҳокамадан ўтказилган. Ишланма 2016 йилда IX Республика инновацион ғоялар, технологиялар ва лойиҳалар ярмаркасида намойиш этилган.

Тадқиқот натижаларининг эълон қилинганлиги. Диссертация мавзуси бўйича жами 14 та илмий иш чоп этилган, шулардан, Ўзбекистон Республикаси Олий Аттестация комиссиясининг фалсафа доктори (PhD) диссертациялари асосий илмий натижаларини чоп этиш тавсия этилган илмий нашрларда 3 та мақола, жумладан, 2 таси Республика ва 1 таси хорижий журналларда нашр этилган, Ўзбекистон Республикаси интеллектуал мулк агентлигининг 2 та фойдали моделга патентлари олинган.

Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми. Диссертация таркиби кириш, бешта боб, умумий хулосалар, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ва иловалардан иборат. Диссертациянинг ҳажми 114 бетни ташкил этган.

ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

Кириш қисмида ўтказилган тадқиқотларнинг долзарблиги ва зарурати асосланган, тадқиқот мақсади ва вазифалари, объекти ва предметлари

тавсифланган, ишнинг республика фан ва технологиялари тараққиётининг устувор йўналишларига мослиги кўрсатилган, тадқиқотнинг илмий янгилиги ва амалий натижалари баён этилган, олинган натижаларнинг ҳаққонийлиги асосланган, уларнинг илмий ва амалий аҳамияти очиб берилган, тадқиқот натижаларининг амалиётга жорий этилганлиги, ишнинг апробация натижалари, эълон қилинган ишлар ва диссертациянинг тузилиши бўйича маълумотлар келтирилган.

Диссертациянинг «**Масаланинг ҳолати ва тадқиқотнинг вазифалари**» деб номланган биринчи бобида чигит экишнинг мавжуд усуллари, чигит экишда қўлланиладиган техника воситаларининг ҳозирги аҳволи, чопиқ қилинадиган экинларни экишда пушта ҳосил қилиш технологияси ва техник воситалари, пушта ҳосил қиладиган қурилмаларни ишлаб чиқиш бўйича олиб борилган илмий-тадқиқот ишлари таҳлил қилинган, чигит экиш даврида Ўзбекистон Республикасининг ўзига хос агрометеорологик шароитлари ва уларнинг чигит экиш сифатига таъсири ўрганилган, шунингдек тадқиқотнинг мақсади ва вазифалари шакллантирилган.

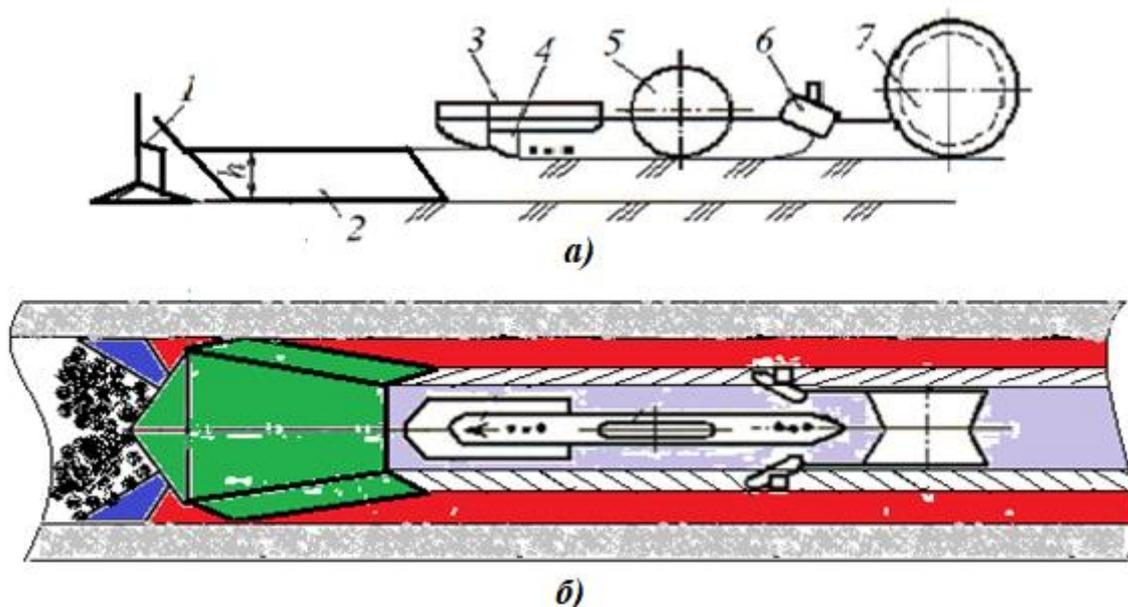
Маълумки, чигитни текис далага экиш анъанавий технологияси энг оддий ва кам харажатдир, аммо об-ҳаво ўзгаришларига жуда сезгир. Далани пушта ҳосил қилиб чигит экишга тайёрлаш ва экишнинг мавжуд технологияларида операцияларни босқичма-босқич олиб бориш кўзда тутилган: баҳорда пушталар олинади, кейин уруғ экилади ёки кузда пушталар олинади, экишдан олдин эса уларнинг тепаси экишга тайёрланади. Бу катта энергия ва ресурс харажатларини талаб этади. Шунга кўра экиш билан бир вақтда чигит экилган эгатларга ёмғир сувлари тушишига йўл қўймаслик ва уруғлар барвақт униб чиқиши ва ўсиши учун қулай шароитлар яратиш учун керакли профил ва зичликдаги пушталар ҳосил қилиш технологиясини ишлаб чиқиш ва тадбиқ этиш ҳамда уруғ бир вақтда униб чиқиши ва ўсиши учун қулай шароит яратиш долзарб илмий муаммо ҳисобланади.

Тадқиқотлар таҳлили шуни кўрсатадики, экиш билан бир вақтда чигит экилган эгатларга ёмғир сувлари тушишига йўл қўймаслик ва уруғлар барвақт униб чиқиши ва ўсиши учун қулай шароитлар яратиш учун керакли профил ва зичликдаги пушталар шакллантирадиган қурилмани чигит сеялкасига қўллаш орқали эришиш мумкин (1-расм).

Диссертациянинг «**Назарий асослар ва пушта шакллантиргичнинг параметрларини асослаш**» деб номланган иккинчи бобида пушта шакллантиргичнинг конструктив схемаси, пушталар шакллантирадиган қурилма ва ярим ўқёйсимон панжанинг параметрларини асослаш бўйича назарий тадқиқотлар натижалари келтирилган.

Илмий-тадқиқот ишларнинг таҳлили асосида экишда чигит экилган эгатларга ёмғир сувлари тушишининг олдини олиш билан бирга уларнинг зарарли таъсирини бартараф этишга эришиш учун керакли шаклдаги пушталар ҳосил қилиш технологияси ишлаб чиқилди.

Таклиф этилаётган технология қуйидагича амалга оширилади (1-расм): ярим ўқёйсимон панжа кўринишидаги юмшаткич 1 бегона ўтларни қирқади ва тупроқни увалайди ва унинг сурадиган пластиналари юмшатирилган тупроқни



- 1 – тупроқ сурувчи пластиналар ярим ўқёйсимон панжа; 2 – пушта шакллантиргич;
 3 – сеялка экичи; 4 – зичлагич; 5 – ғалтакча; 6 – загортач;
 7 – конуссимон шиббаловчи ғалтак

a – ёнидан кўриниши, *б* – тепасидан кўриниши

**1-расм. Пушта шакллантириш билан бир вақтда
 чигит экиш технологияси**

пуштанинг ўртасига суради, кейин пушта шакллантиргич 2 пушта ҳосил қилиб, уни зичлайди, шундан сўнг унинг изидан келаётган сирпанма сошник 3 пуштанинг ўртасида ариқча очиб кетади, зичлагич 4 унинг тубини зичлайди, ғалтаксимон ғилдирак (катокча) 5 эса эгатга чигит жойлашгандан кейин уни устидан босиб, зичланган тупроққа қисман киритади. Загортачлар 6 уруғларни белгиланган чуқурликка кўмади, конуссимон гардишли ғалтак 7 эса тупроқни зичлайди.

Пушта шакллантиргич эгарсимон қурилма бўлиб, трапециясимон сирпанғич, иккита ён ағдаргич ва сирпанғичнинг кириш жойидаги қирраси устига маҳкамланган тўсқичдан ташкил топган. Силлиқлагич туби очик бўлган тенг ёнли трапеция шаклидаги металл кути кўринишида ясалган. Қурилманинг тепадаги асоси торайган чиқиш жойида пушта тупроғини зичлайдиган механизм ўрнатилган. Сирпанғич параллелограмм механизм ёрдамида сеялканинг рамаси билан шарнирли уланган, торайган чиқиш жойи эса стерженли сиқиш пружинаси билан жиҳозланган.

Қурилма параметрларини аниқлаш учун ҳосил қилинган пуштанинг шакли ва параметрлари асос ҳисобланади. Пуштанинг параметрлари суткалик ёғингарчилик миқдорининг қаторлар орасидаги эгатга жойлашиши шартидан аниқланади

$$H_1 = \frac{1}{2K_y} [(B_M - b_2)tg\beta - \sqrt{[(B_M - b_2)tg\beta]^2 - 4Q_c B_M tg\beta}] + h; \quad (1)$$

$$b_{oz} = 2H_1 ctg\beta + b_2; \quad (2)$$

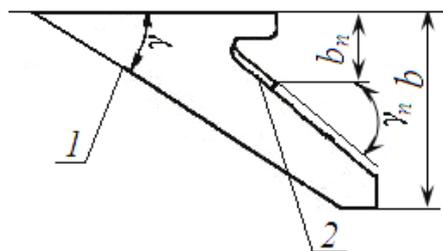
$$S_2 = (B_m - b_{oz})H_1 + H_1^2 \operatorname{ctg} \beta, \quad (3)$$

бунда H_1 – пуштанинг рухсат этилган минимал баландлиги, мм; Q_c – суткалик ёғингарчилик миқдори, мм; β – табиий нишаблик бурчаги, градус; B_m – қаторлар орасини кенглиги, мм; b_2 – пушта тепасининг кенглиги, мм; K_y – тупроқнинг чўкишини ҳисобга оладиган коэффициент; h – дала юзасидаги нотекикликларнинг баландлиги, мм; S_2 – эгат кўндаланг кесимининг юзаси, мм².

$Q_c = 34$ мм, $b_2 = 160$ мм, $h = 36$ мм, $K_y = 0,90$ мм, ва $\beta = 36^\circ$ бўлганда, (1) - (3) ифодалар бўйича бажарилган ҳисоблардан кўринадики, пуштанинг рухсат этилган минимал баландлиги $H_1 = 100$ мм дан кам бўлмаслиги; эгат қуйи асосининг рухсат этилган эни $b_{oz} = 435$ мм дан кам бўлмаслиги; $B_m = 900$ мм бўлганда, эгат кўндаланг кесимининг рухсат этилган юзи $S_2 = 306$ см² дан ва $B_m = 600$ мм бўлган ҳолда, $S_2 = 204$ см² дан кам бўлмаслиги керак.

Юмшаткич сифатида култиваторнинг ўқёйсимон панжасини ярими қабул қилинган, чунки у тупроқни яхши юмшатади ва бегона ўтларни 12 см чуқурликкача йўкотади.

Тупроқ сурадиган пластиналарнинг сифат кўрсаткичларига таъсир этадиган унинг асосий параметрлари баландлиги H_n , қамраш кенглиги b_n , ҳаракат йўналишига нисбатан ўрнатилиш бурчаги γ_n ва қанотнинг қиялик бурчаги β_n ҳисобланади (2-расм).



1 – ярим ўқёйсимон панжа;

2 – тупроқни сурадиган пластина.

**2-расм. Тупроқни сурадиган
пластинанинг асосий
параметрлари**

γ_n бурчакнинг мақбул қийматлари бегона ўтлар тупроқни сурадиган пластиналар бўйлаб сирпаниш вақти минимал бўлиши шартидан қуйидаги маълум ифода орқали аниқланади

$$\gamma_n \leq \frac{\pi - 2\varphi_k}{4} \quad (4)$$

бунда φ_k – ўсимлик илдизларининг тупроқни сурадиган пластиналар ишчи юзаси бўйлаб ишқаланиш бурчаги.

Ўсимлик илдизларининг тупроқни сурадиган пластиналар ишчи юзаси бўйлаб ишқаланиш бурчаги $\varphi_k = 30-34^\circ$ қийматларида $\gamma_n = 28-30^\circ$ бўлади.

Тупроқ сурадиган пластиналарнинг баландлигини тупроқ унинг юқори қирраси орқали тўкилишига йўл қўймаслик шартидан аниқлаймиз, яъни $H_n \geq H_1$. $H_n = 100$ мм деб қабул қиламиз.

Тупроқ сурадиган пластинанинг қамраш кенглигини аниқлаш учун қуйидаги ифода олинди

$$b_n = \frac{1}{2} \left(\frac{h_1 B_m}{h_2} + \Delta - b_{oz} \right), \quad (5)$$

бунда h_2 – чигит экишдан олдин мавжуд пуштанинг ўртача баландлиги ($B_m = 900$ мм бўлганда $h_2 = 210$ мм, $B_m = 600$ мм, бўлганда $h_2 = 160$ мм); h_1 – пушта юзасидаги нотекикликлар ни инобатга олган ҳолда юмшаткичнинг

ишлов бериш чуқурлиги 120 мм деб қабул қиламиз, $(h - h_1)$ баландликда пуштадаги нотекисликлар эни $\Delta = 40$ мм.

(5) ифода бўйича $B_m = 900$ мм ва $B_m = 600$ мм бўлганда тупроқни сурадиган пластинанинг қамраш кенглиги 160 мм ва 90 мм бўлади.

Тупроқ сурадиган пластина қанотининг қиялик бурчаги β_n пушта деворининг горизонтал текисликка қиялик бурчагига тенг деб қабул қиламиз, у ҳолда $\beta_n = \beta = 36^\circ$ бўлади.

Юмшатадиган ўқёйсимон ярим панжалар орасидаги кўндаланг масофа B_l юмшатиладиган пушта қуйи асосининг энига тенг, яъни $B_l = B_p$. $B_m = 900$ мм ва $B_m = 600$ мм бўлган ҳолда B_l қийматлари 554 мм ва 490 мм бўлади.

Пушта шакллантиргичнинг асосий параметрлари кириш B_ϕ ва чиқиш b_ϕ қиррасининг эни, ён ағдаргичининг ҳаракат йўналиши бўйича α ва горизонтал текислик бўйича β_y бурчаклари ва сирпанғич узунлиги L ҳисобланади.

Ҳаракат йўналиши бўйича ён ағдаргични мақбул ўрнатиш бурчаги α , ён ағдаргич билан тупроқни зичлаш ва эркин сирпанишини таъминлаш шартидан келиб чиқиб аниқланди, яъни $\alpha \leq (\pi/4 - \varphi/2)$, бунда ён ағдаргич бўйлаб тупроқнинг максимал ишқаланиш бурчаги қиймати $\varphi = 30^\circ$ бўлган ҳолда, $\alpha \leq 30^\circ$ деб оламиз

Пушта шакллантиргичнинг кириш қирраси кенглиги ва узунлигини аниқлаш учун қуйидаги ифодалар олинди

$$L = \frac{1}{2} (B_p - b_{oz}) \operatorname{ctg} \alpha, \quad (6)$$

$$B_\phi = 2L \operatorname{tg} \alpha + b_z. \quad (7)$$

(6) ва (7) ифодаларга $B_p = 554$ мм, $b_z = 160$ мм, $b_{oz} = 435$ мм ва $\alpha = 14-16^\circ$ ни қўйиб, сирпанғичнинг узунлиги $L = 183-238,9$ мм, қурилманинг кириш жойидаги қиррасининг эни $B_\phi = 292-334$ мм чегарасида бўлиши кераклигини аниқлаймиз.

Ён қирраларнинг горизонтал текисликка қиялик бурчаги пуштадаги тупроқ тўкилишининг олдини олиш шarti орқали $\beta_y \leq \beta$ ифода бўйича аниқланди. Бунда β табиий нишаблик бурчаги. Шундан келиб чиққан ҳолда ён қирралари тўкилишнинг олдини олиш учун қурилма ён ағдаргичларининг дала горизонтал текислигига $\beta_y = 42-45^\circ$ бурчак билан жойлаштириш зарур.

Тўсқични ўрнатиш бурчаги α_1 унда тупроқнинг сирпаниш шarti орқали аниқланди, яъни $\alpha_1 \leq (\pi/4 - \varphi/2)$. $\varphi = 25-30^\circ$ қиймат маълум бўлган ҳолда, $\alpha_1 = 30-34^\circ$ деб қабул қиламиз.

Ағдаргичнинг баландлиги h пуштанинг рухсат этилган минимал баландлигига тенг деб қабул қиламиз, $h = H_1 = 100$ мм.

Пушта ҳосил қиладиган қурилманинг тортишга қаршилиги унинг тўсқичи, иккита ён ағдаргичлари, тўғри қисмининг қаршилиги орқали юзага келади. Қурилманинг тортишга қаршилигини аниқлаш учун қуйидаги ифода олинди

$$\begin{aligned}
P_x = & \frac{q_0(1 + K_v V)(B_\phi h_k^2 \sin \alpha_1 - h_1^3 ctg \varepsilon) \cos(\alpha_1 + \varphi)}{2 \sin^2 \alpha \cos \varphi} + \\
& + \frac{(B_\phi - b)^2 (1 + K_v V) q_0 H_1 (\sin \beta_y + f ctg \alpha \cos \alpha + f \sin \alpha \cos \beta_y)}{4} + \\
& + \frac{2ptH_o}{\cos^2 \delta} + 2Ltp tg \varphi + \frac{(B_\phi + b_\phi)}{2} Lptg \varphi, \quad (8)
\end{aligned}$$

бунда q_0 – тупроқнинг ҳажмий статик эзилиш коэффициентини, Н/м^3 ; ε – тўсқич асоси билан ён қираси орасидаги бурчак, градус; b – ярим ўқёйсимон панжанинг қамраш кенглиги, м; δ_1 – тўсқични ўрнатиш бурчаги, градус; K_v – ҳаракат тезлигининг тупроқ ҳажмий статик эзилиш коэффициентига таъсирини ҳисобга оладиган коэффициент; t – пушта ҳосил қиладиган қурилма ағдаргичининг қалинлиги, м; δ – ағдаргич олд қиррасининг қиялик бурчаги, градус; h_k – тўсқич эзадиган тупроқ қатламининг қалинлиги, м; V – агрегатнинг ҳаракатланиш тезлиги, м/с; p – тупроқнинг солиштирма босими, Па.

Бу ифоданинг таҳлилидан кўринадики, қурилманинг тортишга қаршилиги унинг параметрларига ва тупроқнинг физик-механик хоссаларига боғлиқ. $B = 0,283-0,323$ м, $H_1 = 0,1$ м, $h_k = 0,02$ м, $\varphi = 25^\circ$, $\alpha = 15^\circ$, $K_v = 1$, $V = 1,2-1,4$ м/с, $\alpha_1 = 32^\circ$, $\beta_y = 42^\circ$, $b = 0,16$ м, $L = 0,21$ м, $\delta = 20^\circ$, $\varepsilon = 45^\circ$, $t = 0,0025$ м ва $q_0 = 1,64 \cdot 10^3$ Н/м^3 $p = 1,64 \cdot 10^4$ Па бўлган ҳолда, (8) ифода бўйича бажарилган ҳисобларнинг кўрсатишича, иш органнинг тортишга қаршилиги 160-180 Н бўлади.

Пушта шакллантирадиган қурилманинг барқарорлигини кўриб чиқишда Т.С.Набиев ва бошқаларнинг ҳисоблаш методикасидан фойдаланилди. Қурилма секциясидаги параллелограмм механизм бўғинларининг оғиш бурчаги φ_n ни аниқлаш учун қуйидаги ифода олинди

$$\begin{aligned}
\varphi_n = & \frac{R_x [l \cos \varphi_0 + Z_R + h_0 (1 + (\eta - 1) \cos \rho t) - a] - R_z \left[l \sin \varphi_0 + \frac{L}{2} + b_1 + b_n \right]}{l [R_x \sin \varphi_0 + R_z \cos \varphi_0 + G_c \cos \varphi_0 + Q \cos(\beta - \varphi_0)] +} \\
& - \frac{G_c [l \sin \varphi_0 + X_G] - Q [l \sin(\beta_n - \varphi_0) + X_a - (a - Z_a) \sin \beta_n] + A_x a_1}{+ z l_a^2} \times \\
& \times \left[1 - \cos \sqrt{\frac{l [R_x \sin \varphi_0 + R_z \cos \varphi_0 + G_c \cos \varphi_0 + Q \cos(\beta - \varphi_0)] + Z l_a^2}{J_n}} t \right], \quad (9)
\end{aligned}$$

бунда, h_0 – юриш чуқурлигининг ўртача қиймати, м; c – тупроқ юзасидаги нотекистикларнинг тебраниш частотаси, рад/с; V – агрегатнинг ҳаракат тезлиги, м/с; R_x ва R_z – қурилма қаршилигининг горизонтал ва вертикал ташкил этувчилари, Н; l – бўйлама тортқиларининг узунлиги, м; β_n – етаклагич (поводок) нинг қиялик бурчаги, градус; G_c – қурилма секциясининг оғирлик кучи, Н;

J_n – берилган инерция моменти, $\text{кг}\cdot\text{м}^2$; Z – пружинанинг бикирлиги, Н/м ; Q – пружинанинг босим кучи, Н .

(9) тенгламанинг таҳлили шуни кўрсатадики, φ_n нинг қийматига система массасидан ҳосил бўлган оғирлик кучи G_c , тупроқнинг қаршилик кучлари, тортқиларининг қиялик бурчаги φ_0 ва пружинанинг босимидан ҳосил бўлган куч Q асосий таъсир кўрсатади. Пружина босимининг ортиши параллелограмм механизмнинг тебранишлари амплитудасини камайишига олиб келади. Шундай қилиб, пушта ҳосил қиладиган қурилманинг барқарор ҳаракатига пружинанинг босим кучини ва тортқиларнинг қиялик бурчагини ўзгартириш орқали эришиш мумкин. Амалда қурилманинг барқарор ҳаракати, асосан, иш шароитига кўра, пружинанинг босим кучини ўзгартириш ҳисобига таъминланади.

Диссертациянинг «**Экспериментал тадқиқотлар методикаси ва натижалари**» деб номланган учинчи бобида юмшаткич турини ва қурилма элементларининг мақбул параметрларини асослаш бўйича олиб борилган экспериментал тадқиқотларнинг натижалари келтирилган.

Кузда шакллантирилган пушта тупроғини юмшатиш ва бегона ўтларни йўқотиш ҳамда шакллантиргични юмшатиш билан таъминлаш учун қуйидаги вариантлардаги иш органлар танланди ва синаб кўрилди: пахтачилик культиваторининг эгат очгичи, тупроқни сурадиган пластинаси бўлган бир томонлама ясси кесувчи ва ярим ўқёйсимон панжалар.

Қамраш кенлиги 190 мм бўлган ясси кесувчи ва ярим ўқёйсимон панжага ўрнатилган тупроқни сурадиган пластинанинг асосий параметрлари қуйидагилар: қамраш кенлиги $b_n = 28$ мм, баландлиги $H_1 = 110$ мм, қанотнинг қиялик бурчаги $\beta_n = 36^\circ$.

Синовларни ўтказиш жараёнида барча вариантлар сеялканинг олд рамасига ўрнатилди. Ишлов бериш чуқурлиги 12 см ни ташкил этди.

Синов натижаларини кўрсатишича пушта шакллантирадиган қурилманинг пушта тайёрлаш учун энг мақбули тупроқ сурадиган пластинаси бўлган ярим ўқёйсимон панжа ҳисобланиб, у тупроқни яхши увалаши, пуштанинг ён томонларини ўртага суриши ва бегона ўтларни қирқиши бўйича энг яхши кўрсаткичларни таъминлади.

Чигит экиш усулларининг тупроқ намлиги ва зичлигига таъсири бўйича олиб борилган тадқиқотлардан кўринадики, қурилма ҳосил қилган пушталарда 20 кун давомида тупроқнинг устки қатламидаги намлиги 14,5% дан 12,3% гача, текис далада эса 13,8% дан 12,2% гача камаяди. Бу даврда пуштадаги тупроқнинг ҳарорати 11°C дан 18°C гача, текис далада $10,5^\circ\text{C}$ дан $16,5^\circ$ гача кўтарилади.

Синовнинг ҳар иккала вариантыда ҳам тупроқнинг зичлиги $1,08\text{--}1,16$ г/см^3 оралиғида бўлади.

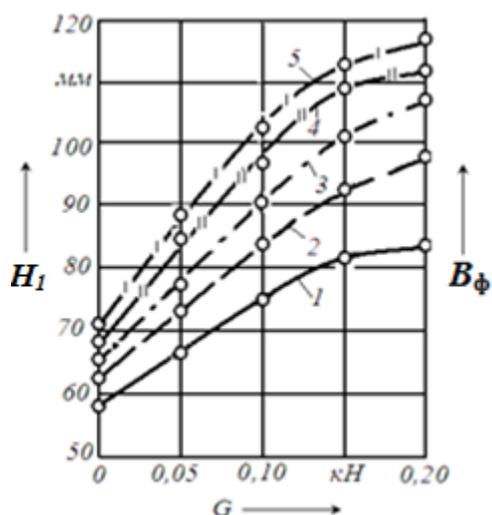
Қурилма параметрларини асослаш бўйича экспериментал тадқиқотлар олиб бориш учун унинг тажрибавий нусхаси ишлаб чиқилди ва тайёрланди. Бунда у ён ағдаргичларни ўрнатиш бурчакларини ўзгартириш имконини беради.

Экспериментал тадқиқотларнинг кўрсатишича (3 ва 4-расмлар), сирпангичнинг кириш жойидаги қиррасининг эни 16 см дан 28 см гача ва қўшимча

юклама 0 дан 0,15 кН гача оширилганда, пуштанинг баландлиги жадал ўсади. Кейинчалик бу параметрларнинг катталари пушта баландлигининг бироз ошишига олиб келади. Бунда пуштанинг рухсат этилган минимал 10 см баландлигини қурилма сирпанғичнинг кириш жойидаги қиррасининг эни 280-320 мм ва қўшимча юклама 0,08-0,11 кН бўлганда ҳосил қилиш мумкин.

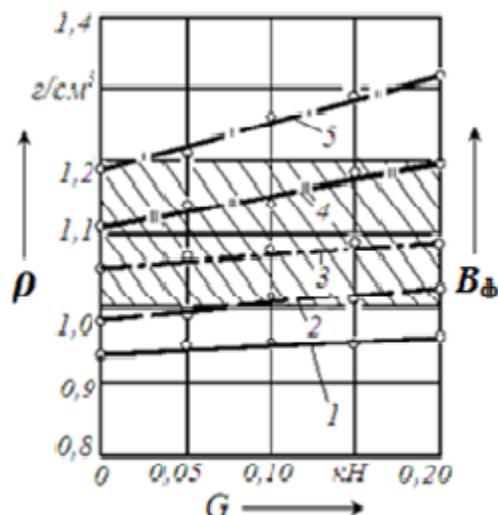
Қурилманинг тортишга қаршилиги ҚХМЭИ тупроқ каналида тензометрлаш йўли билан аниқланди. Бунда ён ағдаргичларини ўрнатиш бурчаги ўзгарадиган қурилманинг макети махсус тензобалкага ўрнатилди.

Сирпанғичнинг кириш жойидаги қирраси эни ва қўшимча юкламанинг оширилиши қурилманинг тортишга қаршилиги пропорционал ўсишига олиб келади. Масалан, кириш жойидаги қирранинг эни 160 мм дан 320 мм гача оширилганда, қўшимча юклама 0,05 кН бўлган ҳолда, қурилманинг тортишга қаршилиги 2,5 баробар, қўшимча юклама 0,2 кН бўлганда эса 2,58 баробар ортади. Қўшимча юклама 0 дан 0,2 кН гача оширилганда кириш жойидаги қирра эни $B_{\phi} = 160$ мм бўлган ҳолда, тортишга қаршилиги 3,24 баробар, кириш жойидаги қирра эни $B_{\phi} = 320$ мм бўлганда эса 3,47 баробарга ошади.



1, 2, 3, 4 ва 5 – $B_{\phi} = 16; 20; 24; 28$ ва 32 см бўлган ҳолатда

3-расм. Шакллантириладиган пушта баландлиги (H_1) нинг қўшимча юклама (G) ва сирпанғичнинг кириш жойидаги қирраси эни (B_{ϕ}) га боғлиқлик графиги



4-расм. Пуштанинг тепасидаги тупроқ зичлиги (ρ) нинг қўшимча юклама (G) ва сирпанғичнинг кириш жойидаги қирраси эни (B_{ϕ}) га боғлиқлик графиги

Қурилманинг мақбул параметрларида бир қаторнинг тортишга қаршилиги ўртача 0,15-0,20 кН бўлади. Демак, қурилманинг мақбул параметрларида тортишга қаршилиқ жами 0,6-0,8 кН га ошади, бу амалда чигит экиш агрегатининг ишига салбий таъсир кўрсатмайди.

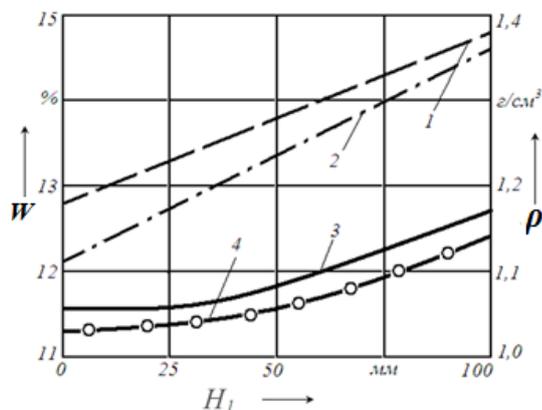
Қурилманинг мақбул параметрларини аниқлашда кўп омилли тажрибалар олиб борилди. Олиб борилган назарий ва экспериментал тадқиқотлар натижалари бўйича сирпанғичнинг кириш жойидаги қирраси эни B_{ϕ} (чиқиш жойи қиррасининг эни b_{ϕ} ўзгармаган ҳолда), ён ағдаргичларни ўрнатиш бурчаги β_y ва қўшимча вертикал юклама G омиллар сифатида танлаб олинди, шунингдек, уларнинг сатҳлари ва вариациялаш оралиқлари белгиланди. Баҳолаш мезони сифатида пуштанинг баландлиги $H_1 = 100$ мм дан кам бўлмаган

ҳолда, қурилма ҳосил қилган пуштанинг устки қатламидаги тупроқнинг зичлиги ρ танланди. Олинган регрессия тенгламасини ечиш натижасида омилларнинг қуйидаги қийматлари аниқланди: сирпанғичнинг кириш жойидаги эни $B_{\phi} = 300$ мм, ён ағдаргичларни ўрнатилиш бурчаги $\beta_y = 42^\circ$, пушта шакллантиргичларга тушадиган қўшимча вертикал юклама $G = 0,14$ кН.

Диссертациянинг «Пушта шакллантирадиган қурилмага эга сеялкани лаборатория-дала шароитида синов натижалари» деб номланган тўртинчи бобида қурилмали сеялкани таққослов синовлари натижалари келтирилган.

Назарий тадқиқотлар натижаларини текшириш ҳамда чигитнинг ўсиши ва ривожланишига турли омилларнинг таъсирини ўрганиш учун таққослов лаборатория-дала тадқиқотлари олиб борилди. ТошДАУ базасида лаборатория-дала тажрибалари чигит экиш билан бир вақтда шакллантирилган пушталарнинг параметрлари ҳамда пушталарга экилган чигитни ривожланиши агротехник кўрсаткичларини анъанавий экиш технологияси билан таққослаш орқали аниқланди.

Бунда харажатлар энг кам бўлган ҳолда, пушталарни тайёрлаш билан бир вақтда чигит экиш усули 13,8 % намликда экиш имконини берди. Бу чигитлар униб чиқиши учун етарли ҳамда тупроқнинг зичлиги 1,03-1,16 г/см³ эканлиги аниқланди. Бу эса сеялкалар иш органларининг меъёрида ишлаши ва чигитни сифатли экишни таъминлади (5-расм). Бунда пушта тупроғининг намлиги ва ҳарорати текис далага нисбатан 3,0-3,3 % юқори бўлди. Бу қуйидагича

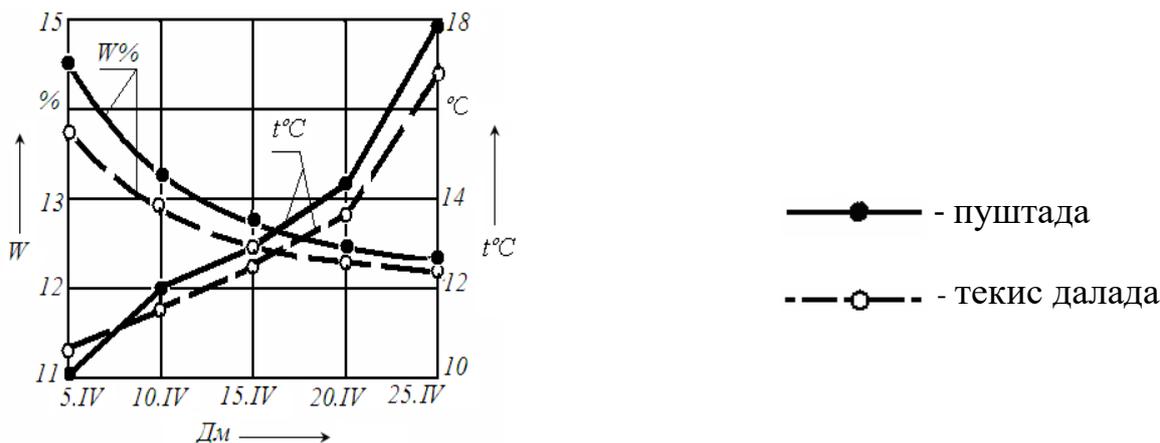


- 1 – пушта тупроғининг намлиги; 2 – текис даладаги тупроқнинг намлиги;
3 – пушта тупроғининг зичлиги; 4 – текис даладаги тупроқнинг зичлиги

5-расм. Экишдан олдин пушталарда ва текис далада тупроқ намлиги (W) ва зичлиги (ρ) нинг сатҳлар чуқурлигига боғлиқлик графикалари

изоҳланади, қурилма ишлаётганда тупроқнинг пастки нам қатлами ўртага ва юқорига сурилади, ҳароратнинг ошиши эса, пуштанинг ёнбош томонлари ҳисобига, қизиш юзасининг ортиши билан боғлиқ. Буларнинг барчаси чигитнинг бир текис униб чиқишига ёрдам беради.

Бундан ташқари, ўтказилган тадқиқотлар яна шуни кўрсатадики, пушталардаги кундузги ўртача ҳарорат, текис далага қараганда, 0,7-0,9 °С юқори бўлганлиги сабабли чигитнинг униб чиқиши 2-3 кун барвақт бошланди (6-расм). натижада ғўза тупларининг қалинлиги ва кўсақлар сони, текис



6-расм. D_m вақт даврида чигит қадалган зонадаги тупроқнинг намлиги (W) ва ҳарорати (t °C) ни динамикаси

даладагига қараганда 5,4 ва 6,9 % кўп бўлди. Натижада пушталардаги ғўзанинг ҳар бир гектаридан, текис даладагига қараганда 2,6 центнер кўп пахта териб олинди.

Бу тадқиқотлар шуни кўрсатадики, экилган чигитлар устидан загортачлар билан тупроқ тортилгунча, экиш билан бир вақтда шакллантирилган пушталарнинг ўртача баландлиги 10,7 см чигит экилган эгатларни ёмғир сувлари босишидан ҳимоялаш учун етарли бўлади. Пушталар устки майдони эни эса 16,2 см сеялка ишчи органларининг барқарор ишлашини таъминлайди.

Бунда экилган чигитлар устидан загортачлар билан тупроқ тортилган ва конуссимон кўмадиган ғалтак билан зичлангандан кейин пушталарнинг умумий баландлиги 12-13 см гача кўтарилиб, конус шаклига эга бўлади. Бу эса чигит экилган эгатларни ёғинлардан ҳимоялашга ёрдам берди.

Диссертациянинг «**Пушта шакллантиргичга эга бўлган сеялканинг иқтисодий самарадорлиги**» деб номланган бешинчи бобида чигит экиш билан бир вақтда пушта шакллантирадиган қурилма тажриба намунасининг қисқача техник тавсифи, хўжалик синовларининг натижалари ва иқтисодий кўрсаткичлари келтирилган.

Синовларда қурилма берилган технологик жараёни ишончли бажарди ва унинг иш кўрсаткичлари қўйилган талабларга тўлиқ жавоб берди.

Қурилманинг техник-иқтисодий кўрсаткичларини аниқлаш бўйича ўтказилган ҳисобларнинг кўрсатишича, чигит экишда ҳар бир гектарга сарфланадиган ёнилғи мойлаш материалларини 43,3 фоизга ва фойдаланиш харажатларини 31,4 фоизга камайиши ҳисобига бир мавсумда қарийб 5,9 млн. сўм иқтисодий самара олиш имконини берди.

ХУЛОСА

«Чигит сеялкаси учун пушта шакллантиргични ишлаб чиқиш ва параметрларини асослаш» мавзусидаги техника фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD) диссертацияси бўйича олиб борилган тадқиқотлар асосида қуйидаги хулосалар тақдим этилди:

1. Пушта шакллантириш ва чигит экиш учун қўлланиладиган мавжуд машина ва қуролларнинг конструктив хусусиятларини таҳлиллари экиш билан бир вақтда пушта шакллантирувчи қурилма конструкциясини ишлаб чиқиш имконини берди.

2. Экишда пушталарни сифатли шакллантиришни таъминлайдиган қурилмани ишлаб чиқиш пушталарни шакллантириш сифатини ошириш, экишга харажатларини камайтириш ва пахта ҳосилини ошириш имконини яратади. Қурилманинг мақбул конструктив схемаси ярим ўқёйсимон панжалар ва пушта ҳосил қиладиган мослама кетма-кет ўрнатилган схема ҳисобланади.

3. Пуштани тенг ёнли трапеция шаклида ҳамда мос равишда унинг баландлиги ва тепасининг энини 100 мм ва 160 мм бўлиши экилган уруғ уяларини ёмғир оқимидан ҳимоя қилиш имконини беради.

4. Қамраш кенглиги 190 мм бўлган ярим ўқёйсимон панжанинг тупроқни сурадиган пластинаси қамраш кенглиги 28 мм, ҳаракат йўналишига нисбатан ўрнатиш бурчаги 30° , баландлиги 110 мм, қанотининг қиялик бурчаги 36° бўлганда ярим ўқёйсимон панжалар бажарадиган технологик жараёнларни сифатли бажарилиши таъминланади.

5. Пушта шакллантиргичнинг кириш қирраси кенглиги 290-320 мм, чиқиш қирраси кенглиги 160 мм, ён ағдаргичнинг ҳаракат йўналишига нисбатан қиялик бурчаги 20° , қурилма сирпанғичнинг узунлиги 203-215 мм, ён ағдаргичнинг баландлиги 100 мм ва ён ағдаргични горизонтга нисбатан ўрнатиш бурчаги $\beta_y = 42-45^\circ$ бўлганда пушталар шакллантириш технологик жараёнини сифатли бажариш имконини беради.

6. Олинган аналитик боғланишлар қурилманинг тортишга қаршилиги тупроқнинг физик-механик хусусиятлари, қурилманинг тупроққа ботиш чуқурлиги, сирпанғичнинг узунлиги, сирпанғич олд қиррасининг эни ва ён ағдаргичларнинг горизонтга ва ҳаракат йўналишига нисбатан ўрнатиш бурчакларига боғлиқлигини кўрсатади.

7. Қурилманинг барқарор ишлаши асосан пружинанинг босим кучи ўзгариши ҳисобига таъминланиши аниқланди. Пушта шакллантиргичга тик юклама 0,16-0,18 кН оралиғида бўлганда пушта шакллантириш технологик жараёни сифатли бажариши таъминланади.

8. Чигит пушталарга экилганда уруғ уяларига сув оқими тушиши бартараф этилади, чигит униб чиқиши ва ўсиши тезлашади, чигит қайта экилмайди. Чигитни пушталарга экишда ҳосилдорлик текис далага экишга нисбатан 9,9 % гача кўп бўлиши таъминланади.

9. Чигит экиш билан бир вақтда пушта шакллантирадиган қурилманинг конструкцияси ишлаб чиқилди. Тадқиқот натижалари “БМКБ-Агромаш” АЖ томонидан қабул қилинди, бу сеялка конструкциясига дастлабки талабларни ишлаб чиқиш имконини берди.

10. Ишлаб чиқилган қурилмани чигит сеялкасида қўллаш ҳар бир гектар майдонга тўғри келадиган ёнилғи-мойлаш материалларини 43,3 фоизга, фойдаланиш харажатларини 31,4 фоизга камайишига эришилди ва бир мавсумда қарийб 5,9 млн сўм иқтисодий самара олиш имконини берди.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ DSc.27.06.2017.Т.10.01 ПО ПРИСУЖДЕНИЮ
УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ ПРИ ТАШКЕНТСКОМ ИНСТИТУТЕ
ИНЖЕНЕРОВ ИРРИГАЦИИ И МЕХАНИЗАЦИИ
СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА**

**ТУРИНСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
В ГОРОДЕ ТАШКЕНТЕ**

БЕРДИМУРАТОВ ПАРАХАТ ТАЖИМУРАТОВИЧ

**РАЗРАБОТКА И ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ФОРМОВЩИКА
ГРЕБНЕЙ ДЛЯ ХЛОПКОВОЙ СЕЯЛКИ**

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

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

ТАШКЕНТ – 2019

Тема диссертации доктора философии (PhD) по техническим наукам зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан за В2019.1.PhD/T419.

Диссертация выполнена в Туринском политехническом университете в городе Ташкенте

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:

Маматов Фармон Муртозевич
доктор технических наук, профессор

Официальные оппоненты:

Нуриев Карим Катибович
доктор технических наук, профессор

Абдиллаев Тулеген
кандидат технических наук, доцент

Ведущая организация:

АО «ВМКВ-Agromash»

Защита диссертации состоится «__» _____ 2019 г. в ____ часов на заседании Научного совета DSc.27.06.2017.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 «__» _____ 2019 года
(Протокол рассылки № _____ от «__» _____ 2019 года)

Б.С. Мирзаев

Председатель научного совета по присуждению
ученых степеней, д.т.н., профессор

К.Д. Астанакулов

Ученый секретарь научного совета по присуждению
ученых степеней, д.т.н., с.н.с.

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 востребованность темы диссертации В мире ведущее место занимает разработка и внедрение энерго-ресурсосберегающих и высокопроизводительных посевных машин. «Если учесть, что в мире площадь посева на гребнях составляет 118 млн гектаров»¹, то важной задачей является разработка энерго-ресурсосберегающих машин и орудий для посева с высоким качеством работы и эффективностью. В этом аспекте большое внимание уделяется разработкам посевных машин, осуществляющих технологический процесс образования гребеня одновременно с посевом хлопчатника.

В мире ведутся научно-исследовательские работы, направленные на разработку новых научно-технических основ и ресурсосберегающих технологий для подготовки полей к посеву семян сельскохозяйственных культур на гребен и технических средств для их осуществления. В том числе, в этом направлении, актуальным является проведение целенаправленных научных исследований по разработке устройства формовщика и обоснование технологического процесса его работы с обеспечением ресурсосбережения в процессе взаимодействия с почвой. В этом аспекте разработка рыхлителя и трапецидального формовщика, устанавливаемого на хлопковую сеялку, является востребованной.

В сельскохозяйственном производстве республики проводятся широкомасштабные мероприятия по снижению затрат труда и энергии, экономии ресурсов при возделывании сельскохозяйственных культур на основе передовых технологий и разработке высокопроизводительных сельскохозяйственных машин по подготовке полей к посеву на гребнях.

В Стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан на 2017-2021 годы предусмотрено дальнейшее развитие сельского хозяйства, в частности, «...для модернизации и интенсивного развития 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 высокопроизводительной сельскохозяйственной техники»². При выполнении этих задач важным является повысить качество возделывания хлопчатника и получение высоких урожаев от нее за счет технической и технологической модернизации машин и орудий для подготовки полей с одновременным образованием гребней и посева семян хлопчатника.

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

¹ www.fao.org/docrep/018/i1688r/i1688r03.pdf

² Указ Президента Республики Узбекистан № УП 4947 от 7 февраля 2017 года «О стратегии действий по приоритетным направлениям развития Республики Узбекистан»

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

Степень изученности проблемы. Исследованиями по созданию технологического процесса образования гребней и усовершенствованием параметров устройств для формирования гребней занимались L.Jianxia, Y.Lin, H.Hui (Китай), F.Cinti (Италия), U.Krause, K.Heinz-Josef (Германия), K.S.Balkcom, T.S. Kornecki (США), П.Н.Бурченко, А.А.Вильде, В.И.Курдюмов, Е.С.Зыкин, И.А.Шаронов, А.Калинин, Н.И.Ермаков, А.К.Поперекин, А.Г.Габдуллин, Р.Д.Джавадов, А.Г.Пономарев, Н.С.Кабаков (Россия).

В этом направлении в республике занимались Г.М.Рудаков, Р.И.Байметов, Ф.М.Маматов, Т.С.Худойбердиев, А.Тухтакузиев, Б.М.Худояров, А.Х.Ражабов, Е.Пономарев, Э.Х.Сайфи, А.Караханов и другие. Машины и орудия, созданные в результате этих исследований, используются с определенными положительными результатами в сельскохозяйственном производстве. Однако в этих исследованиях недостаточно изучены вопросы формирования гребней одновременно с посевом, обеспечивающих высокое качество работы при минимальных затратах энергии.

Связь темы диссертации с планами научно-исследовательских работ высшего учебного заведения, где выполнена диссертация. Диссертационное исследование выполнено в соответствии с планом научно-исследовательских работ Туринского политехнического университета в городе Ташкенте и Ташкентского государственного аграрного университета по проекту №А-13-278 «Совершенствование технологии и устройств для подготовки гребней к посеву хлопчатника» (2006-2008 гг.).

Целью исследования является обоснование параметров формовщика гребней для хлопковой сеялки, обеспечивающего повышение качества посева.

Задачи исследования:

разработка конструктивной схемы формовщика гребней для хлопковой сеялки;

обоснование параметров формовщика гребней для хлопковой сеялки, обеспечивающего высокое качество посева при минимальных затратах энергии;

разработка способа подготовки грядок с одновременным посевом хлопчатника и обоснование параметров гребня;

оценка соответствия агротехническим требованиям результатов полевых испытаний хлопковой сеялки с разработанным устройством;

определение агротехнических и технико-экономических показателей формовщика гребней.

Объектом исследования являются гребни, устройство для формирования гребней к хлопковой сеялке и ее рабочие органы.

Предметом исследования являются аналитические зависимости и математические модели, описывающие процесс взаимодействия формовщика с почвой, а также закономерности изменения агротехнических и энергетических показатели почвы в зависимости от параметров гребней и формовщика.

Методы исследования. В процессе исследований применены законы и правила теоретической механики, земледельческой механики, математической статистики, математического планирования экспериментов и методы тензометрирования, а также методы, приведенные в существующих нормативных документах (ГОСТ 20915-11, TSt 63.04.2001, TSt 63.03.2001, РД Уз 63.03-98).

Научная новизна исследования заключается в следующем:

разработана конструкция устройства для формирования гребней, обеспечивающего качественное формирование гребней;

длина формовщика гребней определено с учетом расстояния рыхлительных лап и ширину нижнего основания гребней;

создано устройство для формирования гребней, состоящей из рыхлителя, трапецидального полоза, боковых отвалов, козырька и механизма уплотнения.

качественные и энергетические показатели работы формовщика обосновано с учетом от параметров его элементов и скорости движения;

Практические результаты исследования заключается в следующем:

разработан способ формирования гребней одновременно с посевом;

разработан формовщик в сочетании с рыхлителем, осуществляющий образование гребня одновременно с посевом и теоретическими и экспериментальными исследованиями обоснованы его параметры;

испытаниями определены снижение энерго-ресурсозатрат при формировании гребней одновременно с посевом при оптимальных параметрах разработанного устройства к хлопковой сеялке.

Достоверность результатов исследования. Достоверность результатов исследования подтверждается тем, что исследования проведены с применением современных методов и средств измерений, адекватностью полученных результатов теоретических и экспериментальных исследований, результатами полевых испытаний и внедрением в практику разработанного устройства для формирования гребней для хлопковой сеялке.

Научная и практическая значимость результатов исследования.

Научная значимость результатов исследования заключается в разработке и обосновании параметров устройства для формирования гребней к хлопковой сеялки, полученных зависимостях и регрессионных уравнениях, описывающих качественные и энергетические показатели работы устройства в зависимости от его параметров.

Практическая значимость результатов исследования заключается в снижении трудовых и эксплуатационных затрат, обеспечением защиты семенного ложа от дождевого потока, в увеличении количества всходов и урожая при подготовки гребней разработанным устройством, одновременно с посевом к хлопковой сеялке.

Внедрение результатов исследования. На основе полученных результатов

по разработке параметров формовщика к хлопковой сеялке:

на устройство формовщика гребней для хлопковых сеялок получено два патента на полезные модели Агентство интеллектуальной собственности (№FAP 00396 «Устройство для посева пропашных культур» - 2008 г. и №FAP 00473 «Устройство для посева на гребнях» - 2009 г.) В результате создана возможность разработки конструкции формовщика гребней для хлопковых сеялок со специальным рыхлителем с почвосдвигающей пластиной;

разработанное устройство для формирования гребней к хлопковой сеялки внедрено в фермерских хозяйствах Шахриханского района Андижанской области (справка от Министерство сельского и водного хозяйства Республике Узбекистан №02/023-57 от 18 мая 2018 года). В результате при посеве топливо-смазочные материалы снизилась на 43,3 % , а эксплуатационные затраты на 31,4 %.

для освоения разработок формовщика гребней к хлопковой сеялке проектно-конструкторская документация (технические условия и чертежи) были внедрены проектировочные процессы в АО «ВМКВ-Agromash» (справка от Министерство сельского и водного хозяйства Республике Узбекистан №02/023-57 от 18 мая 2018 года). В результате создана возможность изготовления формовщика гребней, работающего вместе с хлопковой сеялкой.

Апробация результатов исследования. Результаты данного исследования были обсуждены на 3 международных и 3 республиканских научно-практических конференциях. Разработка демонстрировалась на IX республиканской ярмарке инновационных идей, технологий и проектов в 2016 году.

Опубликованность результатов исследования. По теме диссертации опубликовано 14 научных работах, из них в научных журналах, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов диссертаций доктора философии (PhD) – 3, в том числе 2 – в республиканских и 1 – в зарубежных журналах. получено 2 патента на полезную модель Агентства по интеллектуальной собственности Республики Узбекистан.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, пяти глав, заключения, список использованной литературы и приложений. Объем диссертации составляет 114 страниц.

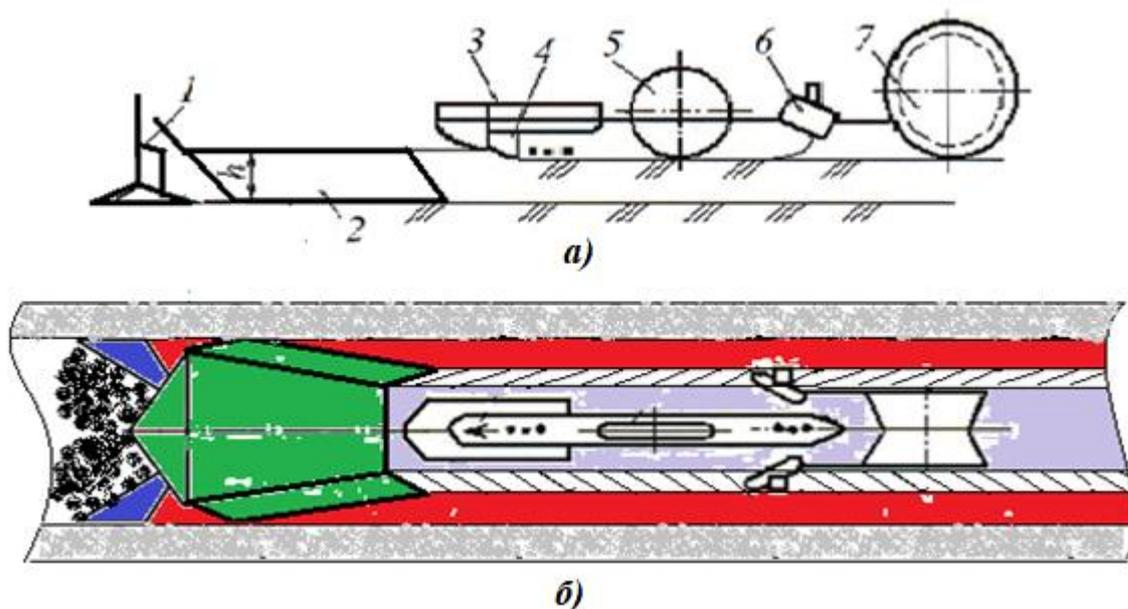
ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обосновывается актуальность и востребованность проведенного исследования, сформулированы его 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, опубликованные работы и структура диссертации.

В первой главе «Состояние вопроса и задачи исследований» проведен анализ существующих способов посева хлопчатника, современного состояния средств механизации сева хлопчатника, технологии и технические средств для формирования гребней при возделывании пропашных культур, проанализированы ранее проведенные научно-исследовательские работы по разработке орудий для формирования гребней, изучены особенности агрометеорологических условий Узбекистана в период проведения посева хлопчатника и их влияние на качество посева, а также сформулированы цель и задачи исследований.

Известно, что традиционная технология сева хлопчатника по гладкому полю наиболее проста и малозатратна. Однако, она очень чувствительна к изменениям погоды. Из существующих технологий подготовки полей к посеву хлопчатника к гребневому посеву и севу семян предусматривается проведение операций ступенчато: весной нарезают гребни, затем производят посев или осенью нарезают гребни, а перед севом подготавливают вершину гребня к посеву, что приводит к повышенным затратам энергии и ресурсов. В связи с этим разработка и внедрение технологии формирования гребней необходимого профиля и плотности одновременно с посевом, способствует устранению попадания дождевого потока в семенное ложе и созданию благоприятных условий для раннего всхода семян и лучшему развитию растений является актуальной научной проблемой.

Анализ исследований показал, что устранение попадания дождевого потока в семенное ложе и создание благоприятных условий для раннего всхода семян и развития растений можно достичь применив устройство к хлопковой сеялке, обеспечивающее формирование гребней необходимого профиля и плотности при посеве (рис.1).



1 – полустрельчатая лапа с почвосдвигающей пластиной; 2 – формовщик;
 3 – сошник сеялки; 4 – уплотнитель; 5 – каточек; 6 – загортач; 7 – конический каток
 а – вид с боку; б – вид сверху

Рис. 1. Технология посева с одновременным формированием гребней

Во второй главе «Теоретические предпосылки и обоснование параметров формовщика» приведены конструктивная схема разработанного устройства для формирования гребней, результаты теоретических исследований по обоснованию параметров формовщика гребней и полурыхлительной лапы.

На основе анализа научно-исследовательских работ разработана технология формирования гребней требуемой формы при посеве, способствующая устранению отрицательного влияния обильных осадков на всхожесть семян путем исключения попадания дождевого потока в семенное ложе.

Предложенная технология осуществляется следующим образом (рис.1): рыхлители 1, в виде полустрелчатой лапы, подрезают сорные растения и крошат почву, их почвосдвигающие пластины, перемещая почву в сторону средней части гребня, присыпают стенки гребня разрыхленной почвой, затем формовщик 2 формирует и уплотняет гребень, после чего, идущий вслед за ним полозовидный сошник 3, открывает бороздку по середине гребня, и уплотнитель 4 уплотняет ее дно, а каточек 5, после высева семян, частично вдавливают их в почву. Загортачи 6 заделывают семена на установленную глубину, а каток 7 с коническим ободом уплотняет почву.

Формовщик представляет собой седлообразное устройство, которое состоит из трапецеидального полоза, двух боковых отвалов и козырька, закрепленного над входной кромкой полоза. Полоз выполнен в виде металлического короба в форме равнобокой трапеции с открытым дном и сужающимися по длине боковыми гранями. Полоз с помощью параллелограммного механизма шарнирно соединен с рамой сеялки, а в выходной суженной части формовщика снабжено пружиной сжатия со стержнем. Основными для определения параметров формовщика является форма и параметры формируемого гребня. Параметры гребня определялись из условия помещения в бороздку междурядья выпавшего суточного осадка.

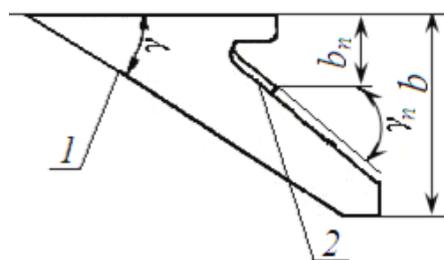
$$H_1 = \frac{1}{2K_y} [(B_M - b_2)tg\beta - \sqrt{[(B_M - b_2)tg\beta]^2 - 4Q_c B_M tg\beta}] + h; \quad (1)$$

$$b_{oz} = 2H_1 ctg\beta + b_2; \quad (2)$$

$$S_2 = (B_M - b_{oz})H_1 + H_1^2 ctg\beta, \quad (3)$$

где H_1 – минимально допустимая высота гребня, мм; q_c – количество осадков, выпавших за сутки, мм; β – угол естественного откоса, градус; B_M – ширина междурядья, мм; b_2 – ширина вершины гребня; K_y – коэффициент, учитывающий усадку почвы; h – высота неровностей поверхности поля; S_2 – площадь поперечного сечения бороздки. Выполненные расчеты по выражениям (1)-(3) при $q_c=34$ мм, $b_2=160$ мм, $h=36$ мм, $K_y=0,90$ и $\beta=36^\circ$ показали, что минимально допустимая высота гребня H_1 должна быть не менее 100 мм; допустимая ширина нижнего основания гребня b_{oz} должна быть не менее 435 мм; допустимая площадь поперечного сечения бороздки S_2 должна быть не менее 306 см² при $B_M=900$ мм и 204 см² при $B_M=600$ мм. В качестве рыхлителя

принимали полустрелчатую лапу культиватора, так как она достаточно хорошо разрыхляет почву и уничтожает сорняки на глубину до 12 см.



1 – полустрелчатая лапа;
2 – почвосдвигающая пластина

Рис. 2. Основные параметры почвосдвигающей пластины

Основными параметрами почвосдвигающей пластины, оказывающее влияние на ее качественные показатели являются высота h_n , ширина захвата b_n , угол установки γ_n к направлению движения и угол наклона крыла β_n (рис.2).

Рациональные значения угла установки γ_n определялись из условия минимального времени скольжения сорняков по почвосдвигающей пластине по следующей известной формуле

$$\gamma_n \leq \frac{\pi - 2\varphi_k}{4} \quad (4)$$

где φ_k – угол трения корней растений по рабочей поверхности почвосдвигающей пластины.

При известном значении $\varphi_k = 30-34^\circ$ угол $\gamma_n = 28-30^\circ$.

При определении высоты почвосдвигающей пластины исходим из того, что величина высоты должна быть достаточна для исключения пересыпания почвы через её верхнюю грань, т.е. $H_n \geq H_1$ принимаем $H_n = 100$ мм.

Для определения ширины захвата почвосдвигающей пластины получено следующее выражение

$$b_n = \frac{1}{2} \left(\frac{h_1 B_M}{h_2} + \Delta - b_{oz} \right), \quad (5)$$

где h_2 – средняя высота существующего гребня перед посевом, при $B_M = 900$ мм $h_2 = 210$ мм, при $B_M = 600$ мм $h_2 = 160$ мм; h_1 – глубина хода рыхлителя, с учетом неровности поверхности поля, принимаем 120 мм; Δ – ширина неровностей гребня на высоте $(h-h_1)$, $\Delta = 40$ мм.

По формуле (5) при $B_M = 900$ мм и $B_M = 600$ мм ширина захвата почвосдвигающей пластины соответственно 160 мм и 90 мм.

Угол наклона крыла почвосдвигающей пластины β_n принимаем равным углу наклона стенки гребня к горизонту, тогда $\beta_n = \beta = 36^\circ$.

Поперечное расстояние между соседними рыхлящими полустрелчатыми лапами B равно ширине нижнего основания разрыхляемого гребня почвосдвигающей пластины, т.е. $B_l = B_p$, при $B_M = 900$ мм и $B_M = 600$ мм значение B_l соответственно 554 мм и 490 мм.

Основными параметрами формовщика являются ширина входной B_ϕ и выходной b_ϕ кромки полоза формовщика, угол установки боковых отвалов к направлению движения α и к горизонтальной плоскости β_y , длина полоза L . Оптимальный угол установки α боковых отвалов к направлению движения

определяется из условия обеспечения свободного скольжения и уплотнения почвы отвалами, т.е. $\alpha \leq (\pi/4 - \varphi/2)$,

где φ – максимальный угол трения почвы по отвалу. При известном значении $\varphi = 30^\circ$ получаем $\alpha \leq 30^\circ$.

Для определения длины и ширины входной кромки полоза формовщика получены следующие выражения

$$L = \frac{1}{2} (B_p - b_{oz}) \operatorname{ctg} \alpha, \quad (6)$$

$$B_\phi = 2L \operatorname{tg} \alpha + b_z. \quad (7)$$

Подставив в (6) и (7) значения $B_p = 554$ мм, $b_z = 160$ мм, $b_{oz} = 435$ мм и $\alpha = 14-16^\circ$ получаем, что длина полоза формовщика должна быть в пределах $L = 183-238,9$ мм, а ширина входной кромки формовщика $B_\phi = 292-334$ мм.

Угол наклона боковых граней к горизонтали определялась из условия исключения осыпания почвы гребня по следующему известному выражению $\beta_y \leq \beta$, где β – угол естественного откоса, градус. Исходя из этого, с целью устранения осыпания боковых граней гребня необходимо располагать боковые отвалы формовщика под углом $\beta_y = 42-45^\circ$ к горизонтальной плоскости поля.

Угол установки α_1 козырька определялся из условия обеспечения скольжения почвы по нему, т.е. $\alpha \leq (\pi/4 - \varphi/2)$. При известном значении $\varphi = 25-30^\circ$ получаем $\alpha_1 = 30-34^\circ$.

Высоту отвала h принимаем равной минимально допустимой высоте гребня, $h = H_1 = 100$ мм.

Тяговое сопротивление формовщика складывается из сопротивления его козырька, двух боковых отвалов и верхней прямой части. Для определения тягового сопротивления формовщика получена следующая формула

$$P_x = \frac{q_0(1 + K_v V)(B h_k^2 \sin \alpha_1 - h_1^3 \operatorname{ctg} \varepsilon) \cos(\alpha_1 + \varphi)}{2 \sin^2 \alpha \cos \varphi} +$$

$$+ \frac{(B - b)^2 (1 + K_v V) q_0 H_1 (\sin \beta_y + f \operatorname{ctg} \alpha \cos \alpha + f \sin \alpha \cos \beta_y)}{4} +$$

$$+ \frac{2 p t H_o}{\cos^2 \delta} + 2 L t p \operatorname{tg} \varphi + \frac{(B + b)}{2} L p \operatorname{tg} \varphi. \quad (8)$$

где q_0 – коэффициент статического объёмного смятия почвы, Н/м³; ε – угол между основанием и боковой гранью козырька, градус; b – ширина захвата полустрельчатой лапы, м; α_1 – угол установки козырька, град; K_v – коэффициент, учитывающий влияние скорости движения на коэффициент объёмного смятия почвы; t – толщина отвала формовщика, м; δ – угол наклона передней грани отвала, град; h_k – толщина слоя почвы, снимаемого козырьком, м; V – скорость движения агрегата, м/с; p – удельное давление почвы, Па.

Из анализа выражения (8) следует, что тяговое сопротивление формовщика зависит от его параметров и физико-механических свойств почвы (q , φ , p). Расчеты, проведенные по формуле при $B = 0,283-0,323$ м, $H_1 = 0,1$ м, $h_k = 0,02$ м,

$\varphi = 25^\circ$, $\alpha_I = 15^\circ$, $K_v = 1$, $V = 1,2-1,4$ м/с, $\alpha_1 = 32^\circ$, $\beta_y = 42^\circ$, $b = 0,16$ м, $L = 0,21$ м, $q_0 = 2 \cdot 10^6$ Н/м³, $\delta = 20^\circ$, $\varepsilon = 45^\circ$, $t = 0,0025$ м и $p = 1,64 \cdot 10^4$ Па показали, что тяговое сопротивление рабочего органа составляет 160-180 Н.

При рассмотрении устойчивости движения формовщика воспользовались методикой расчета Т.С.Набиева и др. Получено следующее уравнение для определения угла отклонения φ_n звеньев параллелограммного механизма секции формовщика

$$\varphi_n = \frac{R_x \left[l \cos \varphi_0 + Z_R + h_0 (1 + (\eta - 1) \cos \rho t) - a \right] - R_z \left[l \sin \varphi_0 + \frac{L}{2} + b_1 + b_n \right] - G_c \left[l \sin \varphi_0 + X_G \right] - Q \left[l \sin (\beta_n - \varphi_0) + X_a - (a - Z_a) \sin \beta_n \right] + A_x a_1}{l \left[R_x \sin \varphi_0 + R_z \cos \varphi_0 + G_c \cos \varphi_0 + Q \cos (\beta - \varphi_0) \right] + Z l_a^2} \times \left[1 - \cos \sqrt{\frac{l \left[R_x \sin \varphi_0 + R_z \cos \varphi_0 + G_c \cos \varphi_0 + Q \cos (\beta - \varphi_0) \right] + Z l_a^2}{J_n} t} \right], \quad (9)$$

где h_0 – средняя величина глубины хода, м; c – частота колебания неровностей поверхности почвы, рад/с; R_x и R_z – горизонтальная и вертикальная составляющие сопротивления формовщика, Н; l – длина продольных звеньев, м; $\beta_{пв}$ – угол наклона поводка, градус; G_c – сила тяжести секции формовщика, Н; J_n – приведенный момент инерции, кг·м²; Z – жесткость пружины, Н/м; Q – сила давления пружины, φ_0 – угол наклона звеньев.

Анализ уравнения (9) показывает, что на величину φ_n основное влияние оказывают вес G_c от массы системы, силы сопротивления почвы, угол наклона звеньев φ_0 и сила Q от давления пружины. Увеличение давления пружины приводит к уменьшению амплитуды колебаний параллелограммного механизма формовщика. Таким образом, устойчивый ход формовщика можно достичь путем изменения силы давления пружины и угла наклона звеньев. Практически устойчивость хода формовщика обеспечивается в основном за счет изменения силы давления пружины в зависимости от условий работы агрегата.

В третьей главе «Методика и результаты экспериментальных исследований» приведены результаты проведенных экспериментальных исследований по обоснованию типа рыхлителя и оптимальных параметров основных элементов формовщика.

В целях выбора типа рабочего органа для рыхления почвы гребня, сформированного осенью и уничтожения сорняков, а также для обеспечения формовщика разрыхленной почвой выбраны и испытаны следующие варианты рабочих органов: окучник хлопкового культиватора; односторонняя плоскорежущая лапа с почвосдвигающей пластиной; полустрельчатая лапа культиватора с почвосдвигающей пластиной.

Основные параметры почвосдвигающей пластины, установленные на плоскорежущей полустрельчатой лапе с шириной захвата 190 мм: ширина

захвата $b_n = 28$ мм, угол установки $\gamma_n = 30^\circ$, высота $H_1 = 110$ мм, угол наклона крыла $\beta_n = 36^\circ$.

При проведении испытаний все варианты устанавливались на передней раме сеялки. Глубина обработки составляла 12 см.

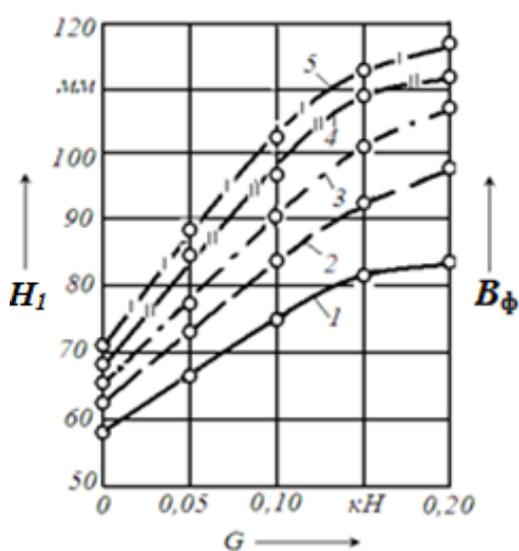
Результаты испытаний показали, что наиболее приемлемой для подготовки почвы к формовщику является полустрельчатая лапа с почвосдвигающей пластиной, которая обеспечивает наилучшие показатели по крошению почвы, смещению боковых частей гребня к средней части и подрезанию сорняков.

Проведенные исследования по влиянию способов посева на влажность и плотность почвы показали, что в течении 20 дней на гребнях, сформированных формовщиком влажность почвы в верхнем слое почвы снижается с 14,5 до 12,3%, а на гладком поле с 13,8 до 12,2 %. В этот период температура почвы гребня поднимется с 11 до 18 °С на гладком поле с 10,5 до 16,5 °С.

В обоих вариантах опыта плотности почвы составляла в пределах 1,08-1,16 г/см³.

Для проведения экспериментальных исследований для обоснования оптимальных параметров формовщика разработан и изготовлен экспериментальный образец, позволяющий изменять углы установки боковых отвалов.

Экспериментальные исследования показали (рис. 3 и 4), что с увеличением, как ширины входной кромки полоза от 16 до 28 см, так и нагрузки полоза от 0 до 0,15 кН высота гребня интенсивно растет. Дальнейшее увеличение этих параметров приводит к незначительному увеличению высоты гребня. При этом минимально допустимую высоту гребня 10 см можно получить при ширине входной кромки полоза формовщика 280-320 мм и нагрузке 0,08-0,11 кН.



1, 2, 3, 4 и 5 – соответственно при $B=16; 20; 24; 28$ и 32 см

Рис.3. График зависимости высоты сформированного гребня (H_1) от нагрузки на полз (G) и ширины входной кромки полоза (B_Φ)

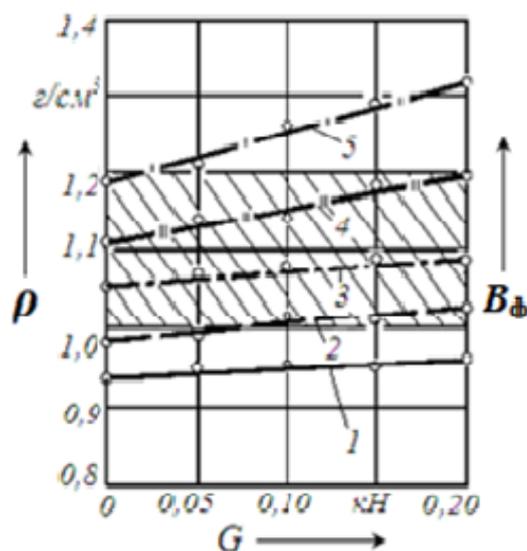


Рис.4. График зависимости плотности почвы (ρ) на вершине гребня от нагрузки на полз (G) и размера входной кромки полоза (B_Φ)

Тяговое сопротивление формовщика определялось путем тензометрирования в почвенном канале ИМЭСХ. При этом макет формовщика с изменяющим углом установки боковых отвалов устанавливался на тензопонизитель, закрепленный к задней раме культиватора.

Увеличение ширины входной кромки полоза и нагрузки на него, приводит к пропорциональному возрастанию тягового сопротивления формовщика. Например, с увеличением ширины входной кромки от 160 мм до 320 мм при нагрузке 0,05 кН тяговое сопротивление формовщика повышается 2,5 раза, а при нагрузке 0,2 кН в 2,58 раза. С увеличением нагрузки от 0 до 0,2 кН при ширине входной кромки 160 мм тяговое сопротивление формовщика повышается в 3,24 раза, а при ширине входной кромки 320 мм в 3,47 раза.

В среднем при оптимальных параметрах формовщика его тяговое сопротивление составляет 0,15 - 0,20 кН,

Следовательно, при оптимальных параметрах формовщика тяговое сопротивление посевного агрегата увеличится на 0,6 - 0,8 кН, что практически не влияет на работу посевного агрегата.

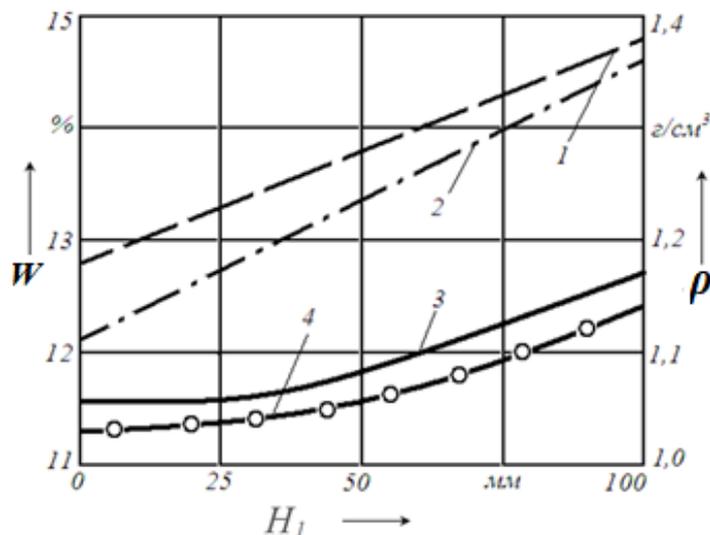
Для определения оптимальных значений параметров формовщика проведены многофакторные эксперименты. По результатам проведенных теоретических и экспериментальных исследований. В качестве факторов выбраны ширина входной кромки B_{ϕ} полоза (при постоянной ширине выходной кромки b_{ϕ}), угол установки боковых отвалов β_y , дополнительная вертикальная нагрузка G , а также их значения уровней и интервалов варьирования. В качестве функции отклика выбрана плотность почвы верхнего слоя гребня ρ , сформированная формовщиком при обеспечении высоты гребни не менее 100 мм. В результате решения полученного уравнения регрессии определены следующие оптимальные значения факторов: ширина входной кромки полоза $B_{\phi} = 300$ мм, угол установки боковых отвалов $\beta = 42^\circ$, дополнительная вертикальная нагрузка на ползозок $G = 0,14$ кН.

В четвертой главе «Результаты лабораторно-полевых испытаний хлопковой сеялки с формовщиком» приведены результаты сравнительных испытаний сеялки с формовщиком.

Для подтверждения теоретических выводов, а также изучение влияния различных факторов на рост и развитие хлопчатника, проведены сравнительные лабораторно-полевые исследования. В лабораторно-полевых экспериментах на базе ТашГАУ определены параметры гребней, сформированных одновременно с посевом, а также агротехнические показатели развития хлопчатника на гребнях по сравнению с традиционной технологией посева.

При этом подготовка гребней одновременно с посевом при наименьших затратах позволила провести сев при влажности 13,8 %, что достаточно для произрастания семян, а плотность почвы здесь оказалась в пределах 1,03-1,16 г/см³, что обеспечивает нормальную работу рабочих органов сеялок и качественную укладку семян (рис.5). При этом влажность и температура почвы соответственно на 3-3,3 % выше, чем на гладком поле.

с



1 – влажность почвы на гребне; 2 – влажность почвы на гладком поле;
3 – плотность почвы на гребне; 4 – плотность почвы на гладком поле

Рис.5. График зависимости влажности (W) и плотности (ρ) почвы от глубины горизонтов на гребнях и на гладком поле перед посевом

Данная зависимость объясняется тем, что при работе устройства нижние, более влажные слои почвы, перемещаются к середине гребня снизу вверх, а повышение температуры связано с увеличением площади прогрева за счет боковых граней гребня, что способствует более лучшему прорастанию семян.

Проведенные исследования также показали, что средняя дневная температура на гребнях на $0,7 - 0,9^{\circ}\text{C}$ выше и всходы появились на 2-3 дня раньше, чем на гладком поле (рис.6).

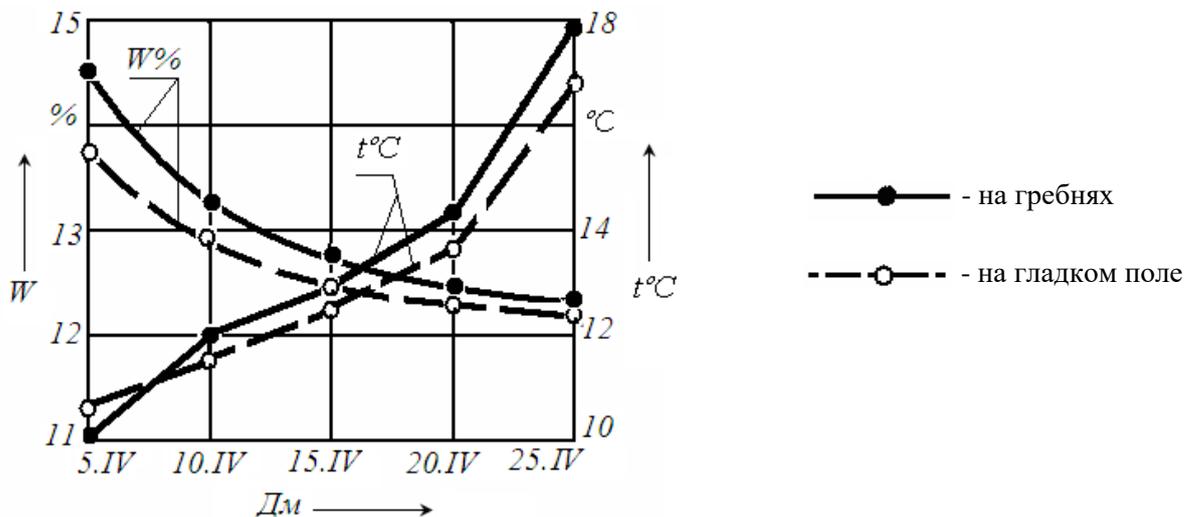


Рис. 6. Динамика влажности (W) и температуры ($t^{\circ}\text{C}$) почвы в зоне закладки семян в период времени D_m

В результате чего этого густота стояния растений и набор коробочек оказались соответственно на 5,4 и 6,9 % больше, чем на посевах, приведенных на гладком поле. В результате с каждого гектара хлопчатника на гребнях было собрано на 2,6 центнера урожая хлопка больше, чем при посеве хлопчатника по гладкому полю.

Проведенные исследования также показали, что средняя высота гребней 10,7 см, нарезанных одновременно с посевом до заделки семян загортачами, достаточна для защиты семенного ложе от затопления дождевыми потоками, а ширина верхней площадки 16,2 см обеспечивает устойчивую работу рабочих органов сеялки.

При этом после заделки семян загортачами и уплотнения коническим катком, общая высота гребней увеличивается до 12-13 см и приобретает коническую форму, что способствует лучшей защите семенного ложе от дождевых потоков.

В пятой главе «Экономическая эффективность сеялки с формовщиком» приведены краткая техническая характеристика, результаты хозяйственных испытаний и экономические показатели экспериментального образца сеялки с формовщиками гребней одновременно с посевом.

При полевых испытаниях разработанное устройство надежно выполняет заданный технологический процесс, и показатели его работы полностью соответствуют агротехническим требованиям.

Экономические расчеты, проведенные по определению технико-экономических показателей сеялки с разработанными формовщиками показали, что применение разработанного формовщика гребней для хлопковой сеялки способствует снижению расхода горюче-смазочных материалов на 43,3% и эксплуатационных затрат на 31,4%. В результате экономический эффект от внедрения формовщика составляет 5,9 млн сум на один сезон.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основе проведенных исследований диссертации доктора философии (PhD) на тему «Разработка и обоснование параметров формовщика гребней для хлопковой сеялки» представлены следующие выводы:

1. Проведенный анализ конструктивных особенностей существующих машин и орудий, применяемых для формирования гребней и посева, обеспечивает возможность разработки конструкции устройства, позволяющего производить формирование гребней одновременно с посевом.

2. Разработка устройства, обеспечивающего качественное формирование гребней при посеве дает возможность повышения качества формирования гребней, снижает затраты на посев и повышает урожайность хлопчатника. Наиболее оптимальной конструктивной схемой устройства принята схема с последовательной установкой полустрельчатых лап с почвосдвигающей пластиной и формовщика гребней.

3. При выполнении формы гребня в виде равнобокой трапеции и соответственно с высотой и шириной поверхности гребня не менее 100 мм и 160 мм обеспечивается полная защита семенного ложе от затопления дождевыми потоками.

4. Полустрельчатая лапа с шириной захвата 190 мм обеспечивает качественное выполнение технологического процесса при следующих параметрах почвосдвигающей пластины: соответственно ширина захвата 28 мм,

угол установки к направлению движения 30° , высота 110 мм, угол наклона крыла 36° .

5. При выполнении входной кромки формовщика шириной 290-320 мм, выходной кромки 160 мм, угла наклона бокового отвала к направлению движения 20° , длины полоза формовщика 203-215 мм, высоты бокового отвала 100 мм и угла установки бокового отвала к горизонту $42-45^\circ$ обеспечивается качественное выполнение технологического процесса формирования гребней.

6. Полученные аналитические зависимости показали, что тяговое сопротивление перемещения формовщика зависит от физико-механических свойств почвы, глубины его внедрения в почву, длины полз, ширины входной кромки полза и от углов установки боковых отвалов формовщика.

7. Исследованиями установлено, что устойчивая работа формовщика обеспечивается в основном за счет изменения силы давления пружины. При вертикальной нагрузке на формовщик в пределах от 0,16 до 0,18 кН обеспечивается качественное выполнение технологического процесса формирования гребней.

8. При посеве хлопчатника на гребнях устраняется попадание дождевого потока в семенное ложе, ускоряется появление всходов и улучшается развитие растений, полностью исключаются пересевы хлопчатника. Урожайность хлопчатника при посеве на гребнях на 9,9 % больше, чем урожайность хлопчатника, посеянного на гладком поле.

9. Разработана конструкция и создан формовщик для хлопковой сеялки для формирования гребней одновременно с посевом. Результаты исследований приняты АО «БМКБ-Агромаш», что дает возможность разработать исходные требования к конструкции хлопковой сеялки.

10. Применение разработанного формовщика гребней для хлопковой сеялки способствует снижению расхода горюче-смазочных материалов на 43,3%, снижению эксплуатационных затрат на 31,4% на каждый гектар площади, что позволяет получить экономический эффект 5,9 млн. сум на один сезон.

**SCIENTIFIC COUNCIL TO AWARDING OF THE SCIENTIFIC
DEGREES DSc.27.06.2017.T.10.01 AT THE TASHKENT INSTITUTE
OF IRRIGATION AND AGRICULTURAL MECHANIZATION ENGINEERS**

TURIN POLYTECHNIC UNIVERSITY IN TASHKENT

BERDIMURATOV PARAKHAT TAJIMURATOVICH

**DEVELOPMENT AND JUSTIFICATION OF THE PARAMETERS OF
THE MOULDER CRESTS FOR COTTON PLANTER**

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

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

Tashkent – 2019

The theme of the doctoral of philosophy (PhD) dissertation is registered in the Higher Attestation Commission under the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan under № B2019.1.PhD/T419

The dissertation was carried out at the Turin polytechnic university in tashkent

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 supervisor:	Mamatov Farmon Murtozevich doctor of technical science, professor
Official opponents:	Nuriev Karim Katibovich doctor of technical science, professor Abdillaev Tulegen candidate of technical science, docent
Leading organization:	Association «BMKB-Agromash»

The defense of the dissertation will be held at _____ on «___» _____ 2019 year at the scientific council meeting No.DSc.27.06.2017.T.10.01 at the Tashkent institute of irrigation and agricultural mechanization engineers (at the address: 39, Kari Niyazi street, Tashken, 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 (registration number _____). Address: 39, Kari Niyazi street, Tashkent, 100000. Tel: (+99871) 237-09-45 Fax: (+99871) 237-46-68, e-mail, admin@tiame.uz.

The abstract from the thesis is distributed «___» _____, 2019.
(Mailing protocol No11 on October 31, 2019).

B.S. Mirzaev

Chairman of the scientific council for awarding of scientific degrees, doctor of technical sciences, professor

K.D. Astanakulov

Scientific secretary of the scientific council for awarding of scientific degrees, doctor of technical sciences, s.s.e.

A.A. Akhmetov

Chairman of academic seminar under the scientific council awarding scientific degrees, doctor of technical sciences, professor

INTRODUCTION (abstract of PhD thesis)

The aim of the research work is increasing quality of sowing and elimination of striking rain flows into seedbeds and providing by the possibility of reducing the cotton plants re-sowing areas by introducing the forming maker.

The object of research device for sowing cotton plants on the seedbeds formed by simultaneous sowing.

The scientific novelty of the research is as follows:

The method of sowing seeds has been developed along with making peak;

The construction of the device for the production of high quality peak has been developed;

The optimal parameters of the device and the peak were determined based on the analytical expressions, which describe the process of producing the peak;

define the laws of the quality and energy performance of the device according to the parameters and speed of the device elements

The device is made of lubricants, trapezoidal slippers, side wings, shovels and compacting mechanisms for the production of the peaks.

Implementation of the research results. Based on the results obtained for the development of the parameters of the molder to the cotton planter:

patent for a utility model of the Intellectual Property Agency for the sowing system (No. FAP 00396-2008 y., «Device for sowing cultivated crops», No. FAP 00473-2009 y. «Device for sowing on ridges»). As a result, it became possible to develop a design for forming ridges with a soil-shifting plate for sowing cotton:

the equipment, developed based on these parameters, was introduced in the farms of the Ministry of Agriculture and Water Resources, including the Shakhrikhan District of Andijan Region (reference of the Ministry of Agriculture of the Republic of Uzbekistan №02/023-57 of May 18, 2018). As a result, seeds were cut by 43.3% and 31.4%, respectively.

for the development of the development of the crests for the cotton seeder design documentation (technical conditions and drawings) were introduced design processes in the SC «BMKB-Agromash» (reference of the Ministry of Agriculture of the Republic of Uzbekistan №02/023-57 of May 18, 2018). As a result, the possibility of manufacturing a crests molder working together with a cotton planter has been created.

The structure and volume of the thesis. The dissertation consists of an introduction, five chapters, conclusion, list of references and appendices. The volume of dissertation contains of 114 pages.

ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАР РЎЙХАТИ
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
LIST OF PUBLISHED WORKS

1. Утепбергенов Б.К., Бердимуратов П.Т., Жумамуратов Д.К. Обоснование оптимальных параметров грядок для сева хлопчатника на их гребни // Узбекистон Республикаси Фанлар Академияси Қорақолпоғистон бўлимининг Ахборотномаси, Нукус, 2017. – № 1(246). – Б.34-36. (05.00.00; № 19).
2. Бердимуратов П.Т., Шарипов К.А., Утепбергенов Б.К., Жумамуратов Д.К. Выбор рационального угла установки режущей кромки формовщика-сгребателя // Тошкент шаҳридаги Турин политехника университетининг Ахборотномаси, Тошкент, 2017. – № 7. – Б.55-57, (05.00.00; № 25).
3. Berdimuratov P.T., Mamatov F.M. Improving the combing technology and tool for sowing the cotton // European science review – Austria, 2018. – № 1. – P. 237-239. (05.00.00; № 3).
4. Патент РУз № FAP 00396. Устройство для посева пропашных культур / Сайфи Э.Х., Бердимуратов П.Т., Халилов Р.Д., Уримбоев А.К., Тошназаров О.К., Сирожиддинов А.С. // Расмий ахборотнома. – 2008. – № 9 (89).
5. Патент РУз № FAP 00473. Устройство для посева на гребнях / Сайфи Э.Х., Дускулов А.А., Исаков А.А., Халилов Р.Д., Уримбаев О.К., Бердимуратов П.Т. // Расмий ахборотнома. – 2009. – № 7 (89).
6. Маматов Ф.М., Бердимуратов П.Т. Обоснование параметров формовщика гребней к хлопковой сеялке // Innovatsion texnologiyalar. – Карши, 2018. – № 4, – Б. 30-34.
7. Бердимуратов П.Т., Набиев Т.С., Уримбоев О.К., Сайфи Э.Х. Формовщик-сгребатель для образования гребней одновременно с посевом // Вестник БашГАУ. – Уфа, 2006. – № 8. – С. 29-30.
8. Бердимуратов П.Т., Сайфи Э.Х., Уримбоев О.К., Халилов Р.Д. Особенности обработки вершины гребней // Ўзбекистон кишлок хўжалиги. – Тошкент, 2006. – № 1. – С.31.
9. Бердимуратов П.Т. Тяговое сопротивление и устойчивость хода формовщика при посеве хлопчатника // Фундаментальные и прикладные проблемы науки: Материалы VII Международного симпозиума. – Москва, 2012. – С. 30-33.
10. Бердимуратов П.Т., Уримбоев О.К., Сайфи Э.Х., Фармонов Э.Т. Параметры формовщика гребней установленного на хлопковой сеялке // Современные проблемы и перспективы механики: Материалы Международной научно-технической конференции. – Тошкент, 2006. – С. 547-549.
11. Уримбаев О.К., Бердимуратов П.Т., Халилов Р.Д., Сайфи Э.Х. Защита семенного ложа хлопчатника от дождевых потоков // Современные проблемы и перспективы механики: Материалы Международной научно-технической конференции. – Тошкент, 2006. – С. 666-668.
12. Бердимуратов П.Т., Халилов Р.Д., Сайфи Э.Х., Тошназаров О.К. Обоснование параметров устройства для формирования грядок //

Агроинженерияда таълим, фан ва ишлаб чиқариш интеграцияси: Республика илмий-амалий конференцияси материаллари. – Ташкент, 2007. – С. 57-59.

13. Сайфи Э.Х., Уримбаев О.К., Бердимуратов П.Т., Кучқоров Ў.Р. Особенности механизации посева хлопчатника на вершине гребня // Агроинженерияда таълим, фан ва ишлаб чиқариш интеграцияси: Республика илмий-амалий конференцияси материаллари. – Ташкент, 2007. – С. 51-54.

14. Бердимуратов П.Т., Сайфи Э.Х., Уримбоев О.К., Халилов Р.Д. Пути устранения попадания дождевого потока в семенное ложе на посевах хлопчатника // Система подготовка кадров аграрного образования, науки и интеграция производство: сборник научных трудов. – Ташкент, 2005. – С.538-539.

Автореферат “Irrigatsiya va melioratsiya” илмий журнали таҳририятида таҳрирдан ўтказилди ва ўзбек, рус ва инглиз (тезис) тилларидаги матнлари мослиги текширилди (06.03.2019 й.)

Босишга рухсат этилди: 12.04.2019 йил.
Бичими 84x60 ¹/₆ «Times New Roman» гарнитура рақамли босма усулида босилди.
Шартли босма табағи 3,5 Адади 100. Буюртма №18
«Тошкент Кимё-технология институти» босмахонасида чоп этилди.
100011, Тошкент, Навоий кўчаси, 32-ўй.