

**ҚАРШИ МУҲАНДИСЛИК-ИҚТИСОДИЁТ ИНСТИТУТИ  
ҲУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖА БЕРУВЧИ  
PhD.03/30.06.2020.Т.111.02 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

---

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

**ЖЎРАЕВ АКРАМ АЗАМАТ ЎҒЛИ**

**АГРЕГАТНИНГ БИР ЎТИШИДА ҒЎЗА ҚАТОРЛАРИ ОРАСИДА  
БЎЙЛАМА ПОЛ ҲОСИЛ ҚИЛАДИГАН ҚУРИЛМА  
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**

**Жўраев Акрам Азамат ўғли**

Агрегатнинг бир ўтишида ғўза қаторлари орасида бўйлама пол ҳосил қиладиган қурилма параметрларини асослаш..... 3

**Жураев Акрам Азамат угли**

Обоснование параметров устройства для образования продольных палов в междурядьях хлопчатника за один проход агрегата..... 19

**Juraev Akram Azamat ugli**

Substantiation of the device parameters that form the longitudinal pawl between the cotton rows in one pass of the aggregate..... 35

**Эълон қилинган ишлар рўйхати**

**Список опубликованных работ**

List of published works..... 39

**ҚАРШИ МУҲАНДИСЛИК-ИҚТИСОДИЁТ ИНСТИТУТИ  
ҲУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖА БЕРУВЧИ  
PhD.03/30.06.2020.Т.111.02 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

---

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

**ЖЎРАЕВ АКРАМ АЗАМАТ ЎҒЛИ**

**АГРЕГАТНИНГ БИР ЎТИШИДА ҒЎЗА ҚАТОРЛАРИ ОРАСИДА  
БЎЙЛАМА ПОЛ ҲОСИЛ ҚИЛАДИГАН ҚУРИЛМА  
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 В2021.1.PhD/T2201 рақам билан рўйхатга олинган.

Диссертация Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти Бухоро филиалида бажарилган.

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

<b>Илмий раҳбар:</b>	<b>Тўхтақўзнев Абдусалим</b> техника фанлари доктори, профессор
<b>Расмий оппонентлар:</b>	<b>Равшанов Ҳамроқул Амиркулович</b> техника фанлари доктори, доцент  <b>Гайбуллаев Бурхонжон Шерматжонович</b> техника фанлари бўйича PhD, катта илмий ходим
<b>Ётақчи ташкилот:</b>	<b>«ВМКВ-Agromash» АЖ</b>

Диссертация ҳимояси Қарши муҳандислик – иктисодиёт институти ҳузуридаги PhD 03/30.06.2020.Т.111.02 рақамли илмий кенгашининг 2021 йил «30» декабр соат 11<sup>00</sup> даги мажлисида бўлиб ўтади. (Манзил: 180100, Қарши ш., Мустақиллик кўчаси, 225-уй. Тел.: (+99875) 221-09-23, факс (+99875) 224-13-95, e-mail: [kiei\\_info@edu.uz](mailto:kiei_info@edu.uz)).

Диссертация билан Қарши муҳандислик – иктисодиёт институти Ахборот-ресурс марказида танишиш мумкин (16 рақами билан рўйхатга олинган). Манзил: 180100, Қарши ш., Мустақиллик кўчаси, 225-уй. Тел.: (+99875) 221-09-23, факс: (+99875) 224-13-95, e-mail: [kiei\\_info@edu.uz](mailto:kiei_info@edu.uz)

Диссертация автореферати 2021 йил «18» декабр куни тарқатилди (2021 йил «18» декабр даги № 9 рақамли реестр баённомаси).



**Ф.М.Маматов**  
Илмий даража берувчи илмий кенгаш  
қўшидаги т.ф.д., профессор

**Д.Ш.Чуянов**  
Илмий даража берувчи илмий кенгаш  
қўшидаги т.ф.д., доцент

**З.Л.Батиров**  
Илмий даража берувчи илмий кенгаш қўшидаги  
илмий семинар раиси, т.ф.д., доцент

## КИРИШ (фалсафа доктори (PhD) диссертацияси аннотацияси)

**Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурати.** Жаҳонда энергия-ресурстежамкор ва иш унуми юқори бўлган қишлоқ хўжалиги машина ва қуролларини ишлаб чиқариш етакчи ўринни эгалламоқда. «Дунё микёсида бугунги кунда 900 млн. гектар майдонда турли хил қишлоқ хўжалиги экинлари етиштирилиб, шу жумладан 32-34 млн. гектар майдонда ғўза ўстирилишини»<sup>1</sup> инобатга олсак, энг аввало, ҳудудларнинг табиий иқлим шароитларидан келиб чиқиб, ғўза ниҳолларини етиштиришда агротехник талабларга мос, иш унуми юқори ҳамда энергия-ресурстежамкор машина ва қурилмаларни ишлаб чиқишга алоҳида эътибор қаратилмоқда.

Жаҳонда қишлоқ хўжалиги экинлари етиштириладиган далаларни суғоришга тайёрлашда сувдан тўғри ва самарали фойдаланиш ҳамда экин майдонларининг бир меъёрда суғорилишини таъминлаш мақсадида ғўза қаторлари орасида пол ҳосил қиладиган техника воситаларининг янги илмий-техникавий асосларини ишлаб чиқишга йўналтирилган илмий-тадқиқот ишлари олиб борилмоқда. Ушбу йўналишда, жумладан, ғўза қаторлари орасида бўйлама пол ҳосил қилиш технологик жараёнини агрегатнинг бир ўтишида амалга оширадиган, иш сифати ва унуми юқори, энергия-ресурстежамкор, тез ва осон ростланадиган пол ҳосил қиладиган қурилмани ишлаб чиқиш муҳим аҳамият касб этмоқда.

Республикамиз қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришида меҳнат ва энергия сарфини камайтириш, ресурсларни тежаш, қишлоқ хўжалик экинларини илғор технологиялар асосида етиштириш ва юқори унумли қишлоқ хўжалик машиналарини ишлаб чиқиш юзасидан кенг қамровли чора-тадбирлар амалга оширилмоқда. 2017-2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегиясида, жумладан, «...қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқариш соҳасига интенсив усулларни, энг аввало, сув ва ресурсларни тежайдиган замонавий агротехнологияларни жорий этиш, иш унуми юқори бўлган қишлоқ хўжалиги техникаларидан кенг фойдаланиш»<sup>2</sup> вазифалари белгилаб берилган. Ушбу вазифаларни амалга оширишда жумладан, ғўза қаторлари орасида агрегатнинг бир ўтишида бўйлама пол ҳосил қиладиган иш сифати ва унуми юқори, энергия ва ресурстежамкор қурилмани қўллаш ҳисобига экинлардан юқори ҳосил олиш ва уларнинг таннархини пасайтириш муҳим масалалардан ҳисобланади.

Ушбу диссертация тадқиқоти Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 23 октябрдаги «Ўзбекистон Республикаси қишлоқ хўжалигини ривожлантиришнинг 2020-2030 йилларга мўлжалланган стратегиясини тасдиқлаш тўғрисида»ги ПФ-5853 сонли Фармони ва 2019 йил 31 июлдаги «Қишлоқ хўжалиги машинасозлигини жадал ривожлантириш, аграр секторни қишлоқ хўжалиги техникалари билан таъминлашни давлат томонидан қўллаб-қувватлашга оид чора-тадбирлар тўғрисида»ги ПҚ-4410

<sup>1</sup> [www.nrcs.usda.gov](http://www.nrcs.usda.gov), <https://icac.org>

<sup>2</sup> Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4947-сон «Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида» ги Фармони.

сонли, 2020 йил 11 майдаги «Республика ҳудудларини қишлоқ хўжалиги маҳсулотлари етиштиришга ихтисослаштириш бўйича кўшимча чоратadbирлар тўғрисида»ги ПҚ-4709 сонли қарорлари ҳамда мазкур фаолиятга тегишли бошқа меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишга муайян даражада хизмат қилади.

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

**Муаммонинг ўрганилганлик даражаси.**

Пол ҳосил қиладиган қурилмаларни яратиш ва уларни такомиллаштириш бўйича тадқиқотлар Россия Федерациясида В.М.Ким, Г.Л.Самсонов, М.П.Ким, В.Н.Бердянский, Б.И.Агибалов, А.И.Воронин, Г.Г.Казаков, А.И.Шаббаев, В.Ф.Стрельбицкий, В.А.Папафилов, Н.Т.Семенов, Л.И.Высочкина, И.С.Кокурин, Б.В.Малюченко, А.А.Князев, А.И.Канаев, В.А.Панков, Д.К.Шабанов, Р.И.Меметов, Л.К.Феодоропулос, О.А.Иванов, Н.Д.Буянов, Арманистон Республикасида О.М.Пештималджян, Т.А.Крбеян, А.А.Кристасатрян, Р.Х.Хачатрян, Ўзбекистон Республикасида А.Э.Тешабаев, О.С.Осипов, М.А.Ахмеджанов, А.В.Сергиенко, А.Г.Мюлляр, Н.Ф.Опанасенко, Р.Б.Талипов ва бошқа олимлар томонидан олиб борилган. Бу тадқиқотлар натижалари асосида яратилган машина ва қурилмалар қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришида муайян ижобий натижаларга эришилган ҳолда қўлланилиб келинмоқда. Аммо, бу тадқиқотларда ғўза қаторлари орасида пол ҳосил қиладиган қурилмаларни яратиш бўйича ишлар олиб борилмаган.

Республикамизда ғўза қаторлари орасида бўйлама пол ҳосил қиладиган қурилмаларни яратиш, такомиллаштириш ва параметрларини асослаш бўйича тадқиқотлар Ҳ.Ҳ.Олимов ва А.Н.Муртазоевлар томонидан олиб борилган. Аммо, ушбу тадқиқотларда ғўза қаторлари орасида агрегатнинг бир ўтишида бўйлама пол ҳосил қиладиган иш сифати ва унуми юқори, энергия ва ресурстежамкор қурилмани яратиш ҳамда унинг параметрларини асослаш масалалари етарли даражада ўрганилмаган.

**Диссертация тадқиқотининг диссертация бажарилган олий таълим муассасасининг илмий-тадқиқот ишлари режаси билан боғлиқлиги.**

Диссертация тадқиқоти Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти Бухоро филиали илмий-тадқиқот ишлари режасининг И-2014-5-1 «Ўза қаторлари орасида суғориш учун сув ва энергиятежамкорликни таъминловчи бўйлама пол ҳосил қилиш қурилмасини жорий этиш» инновацион (2014-2015) ва ЁҚХ-Атех-2018-188 «Ўза қаторлари орасида бўйлама пол олиш қурилмасини ва технологик иш жараёнини такомиллаштириш» (2018-2019) ёш олимлар давлат илмий-техника лойиҳалари доирасида бажарилган.

**Тадқиқотнинг мақсади** ғўза қаторлари орасида бўйлама пол ҳосил қилиш жараёнини агрегатнинг бир ўтишида амалга оширадиган қурилмани ишлаб чиқиш йўли билан агрегатнинг иш сифати ва унумини ошириш,

энергия ва ресурстежамкорликни таъминлашдан иборат.

**Тадқиқотнинг вазифалари:**

пол ҳосил қилиш қурилмаларини яратиш ва такомиллаштириш бўйича олиб борилган тадқиқот ишларини таҳлил этиш;

агрегатнинг бир ўтишида ғўза қаторлари орасида бўйлама пол ҳосил қиладиган қурилманинг конструктив схемасини ишлаб чиқиш ва технологик иш жараёнини тадқиқ этиш;

агрегатнинг бир ўтишида ғўза қаторлари орасида бўйлама пол ҳосил қиладиган қурилманинг кам энергия сарфлаган ҳолда юқори иш сифатини таъминловчи параметрларини назарий асослаш;

агрегатнинг бир ўтишида ғўза қаторлари орасида бўйлама пол ҳосил қиладиган қурилманинг параметрлари ҳамда агрегатнинг ҳаракат тезлигини унинг агротехник ва энергетик иш кўрсаткичларига таъсирини ўрганиш;

тажрибаларни математик режалаштириш усулини қўллаб қурилма параметрларининг мақбул қийматларини асослаш;

мақбул параметрларга эга бўлган агрегатнинг бир ўтишида ғўза қаторлари орасида бўйлама пол ҳосил қиладиган қурилмани ишлаб чиқиш ва дала синовларини ўтказиш, агротехник, энергетик ва иқтисодий кўрсаткичларини баҳолаш.

**Тадқиқотнинг объекти** сифатида ғўза қаторлари орасидаги бўйлама пол ҳосил қилинадиган тупроқнинг физик-механик хоссалари, агрегатнинг бир ўтишида ғўза қаторлари орасида бўйлама пол ҳосил қиладиган қурилма ҳамда унинг технологик иш жараёни олинган.

**Тадқиқотнинг предмети** агрегатнинг бир ўтишида ғўза қаторлари орасида бўйлама пол ҳосил қиладиган қурилма осииш мосламаси ва иш органларининг параметрларини аниқлаш имконини берадиган аналитик боғланишлар ҳамда унинг агротехник ва энергетик иш кўрсаткичларини қурилма параметрлари ва агрегат ҳаракат тезлигига боғлиқ равишда ўзгариш қонуниятларидан иборат.

**Тадқиқотнинг усуллари.** Тадқиқот жараёнида назарий механика, деҳқончилик механикаси, математик статистиканинг қонун ва қоидалари, экспериментларни математик режалаштириш ва тензометрия усуллари ҳамда мавжуд меъёрий ҳужжатларда (О'з DSt 3412:2019 “Қишлоқ хўжалиги техникасини синаш. Тупроқ юзасига ишлов берувчи машиналар ва қуроллар. Синов дастури ва усуллари” ва О'з DSt 3355:2018 “Қишлоқ хўжалиги техникасини синаш. Тупроққа чуқур ишлов берувчи машиналар ва қуроллар. Синов дастури ва усуллари” ҳамда О'з DSt 3193:2017 “Қишлоқ хўжалиги техникасини синаш. Машиналарни энергетик баҳолаш усули”) келтирилган усуллардан фойдаланилган.

Ишлаб чиқилган ғўза қаторлари орасида бўйлама пол ҳосил қиладиган қурилманинг иқтисодий самарадорлиги РД Уз 63.03-98 «Испытания сельскохозяйственной техники. Методы расчета экономической эффективности испытываемой сельскохозяйственной техники» бўйича аниқланган.

**Тадқиқотнинг илмий янгилиги** қуйидагилардан иборат:

қўшимча ағдаргич сирт ва химояловчи ғилоф билан жиҳозланган агрегатнинг бир ўтишида ғўза қаторлари орасида бўйлама пол ҳосил қиладиган қурилманинг конструкцияси ишлаб чиқилган ва технологик иш жараёни асосланган;

агрегатнинг бир ўтишида ғўза қаторлари орасида бўйлама пол ҳосил қиладиган қурилма ағдаргич сиртли иш органларининг параметрлари ғўза ниҳолларига шикаст етказмаслиги, энергия сарфи ҳамда иш органининг тортишга қаршилиги минимал бўлишини ҳисобга олинган ҳолда асосланган ва уларнинг ўзгариш чегаралари аниқланган;

қурилма силлиқлагич – зичлагичларининг ўрнатилиш бурчаклари ва унга бериладиган босим кучи бўйлама полнинг талаб даражасида зичланишини ҳисобга олган ҳолда аниқланган;

қурилма таянч текислигидан осийш мосламасининг пастки тақиш нуқталаригача бўлган тик масофа ағдаргич сиртли иш органларининг тупроққа белгиланган чуқурликка ботиши ва уларнинг бир текис ҳаракатланишини ҳисобга олган ҳолда асосланган;

қурилманинг мақбул параметрлари унинг агротехник ва энергетик иш кўрсаткичларига таъсирини баҳоловчи регрессия тенгламаларини биргаликда ечиш орқали аниқланган.

**Тадқиқотнинг амалий натижалари** қуйидагилардан иборат:

агрегатнинг бир ўтишида ғўза қаторлари орасида бўйлама пол ҳосил қиладиган энергия-материал ҳажмдорлиги кам ҳамда иш сифати ва унуми юқори қурилма ишлаб чиқилган ва параметрлари асосланган;

ишлаб чиқилган агрегатнинг бир ўтишида ғўза қаторлари орасида бўйлама пол ҳосил қиладиган қурилма қўлланилганда энергия ва ресурс сарфларини камайиши аниқланган.

**Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги.** Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги изланишларнинг замонавий усуллари ва воситаларидан фойдаланган ҳолда ўтказилганлиги, агрегатнинг бир ўтишида ғўза қаторлари орасида бўйлама пол ҳосил қиладиган қурилманинг параметрларини назарий жиҳатдан асослашда олий математика, назарий механиканинг асосий қоида ва усулларига амал қилинганлиги, тажрибалар натижаларига математик статистика усуллари билан ишлов берилганлиги, назарий ва амалий тадқиқотлар натижаларининг ўзаро адекватлиги, бажарилган тадқиқотлар асосида ишлаб чиқилган қурилма дала синовларининг ижобий натижалари ва амалиётга жорий этилганлиги билан изоҳланади.

**Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти.** Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти агрегатнинг бир ўтишида ғўза қаторлари орасида бўйлама пол ҳосил қиладиган қурилманинг кам энергия сарфлаган ҳолда талаб даражасидаги иш сифатини таъминлайдиган параметрлари асосланганлиги ҳамда олинган аналитик боғланишлардан бошқа шунга ўхшаш машиналарнинг параметрларини асослашда қўллаш мумкинлиги билан изоҳланади.

Тадқиқотлар натижаларининг амалий аҳамияти ишлаб чиқилган қурилма билан ғўза қаторлари орасида агротехника талаблари даражасида



бўйлама пол ҳосил қилиниши, ёнилғи-мойлаш материаллари, меҳнат сарфи ва фойдаланиш харажатларини камайтириш ҳамда иш унумини оширишга эришилганлигидан иборат.

**Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши.** Агрегатнинг бир ўтишида ғўза қаторлари орасида бўйлама пол ҳосил қиладиган қурилманинг параметрларини асослаш бўйича олинган натижалар асосида:

агрегатнинг бир ўтишида ғўза қаторлари орасида бўйлама пол ҳосил қиладиган қурилманинг техник ечимига Ўзбекистон Республикаси Интеллектуал мулк агентлигининг фойдали моделга патенти олинган («Агрегатнинг бир ўтишида ғўза қаторлари орасида бўйлама пол ҳосил қилувчи қурилма», № FAP 01646, 2021 й.). Натижада, ғўза қаторлари орасида бўйлама пол ҳосил қилишда иш сифати ва унумини ошириш ҳамда энергия-материалҳажмдорликни камайтириш имкониятига эга бўлган қурилманинг конструкциясини ишлаб чиқиш имкони яратилган;

агрегатнинг бир ўтишида ғўза қаторлари орасида бўйлама пол ҳосил қиладиган қурилмани ишлаб чиқаришни ўзлаштириш учун лойиҳа-конструкторлик ҳужжатлари ва ҳисоблаш усуллари “ВМКВ-Agromash” АЖга жорий этилган (Қишлоқ хўжалиги вазирлигининг 2021 йил 9 сентябрдаги № 02/023-3678-сон маълумотномаси). Натижада, агрегатнинг бир ўтишида ғўза қаторлари орасида бўйлама пол ҳосил қиладиган қурилманинг саноат нусхаларини ишлаб чиқариш имкони яратилган;

ишлаб чиқилган ғўза қаторлари орасида бўйлама пол ҳосил қиладиган қурилма Бухоро вилоятининг Вобкент, Когон, Жондор ва Олот туманлари фермер хўжаликларида жорий этилган (Қишлоқ хўжалиги вазирлигининг 2021 йил 9 сентябрдаги № 02/023-3678-сон маълумотномаси). Натижада ғўза қаторлари орасида бўйлама пол ҳосил қилишда ёнилғи сарфи 25-30 фоизга камайган, иш унуми 1,5 мартагача ошган.

**Тадқиқот натижаларининг апробацияси.** Тадқиқот натижалари, жумладан, 4 та халқаро ва 2 та Республика илмий-амалий анжуманларида муҳокамадан ўтказилган.

**Тадқиқот натижаларининг эълон қилинганлиги.** Диссертация мавзуси бўйича жами 14 та илмий иш чоп этилган, шулардан, Ўзбекистон Республикаси Олий Аттестация Комиссиясининг докторлик (PhD) диссертациялари асосий илмий натижаларини чоп этиш тавсия этилган илмий нашрларда 6 та мақола, жумладан, 4 таси республика ва 2 таси хорижий журналларда нашр этилган ҳамда Ўзбекистон Республикаси Интеллектуал мулк агентлигининг 1 та фойдали моделга патенти олинган.

**Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми.** Диссертация таркиби кириш, тўртта боб, умумий хулосалар, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ва иловалардан иборат. Диссертациянинг асосий қисми 120 бетни ташкил этади.

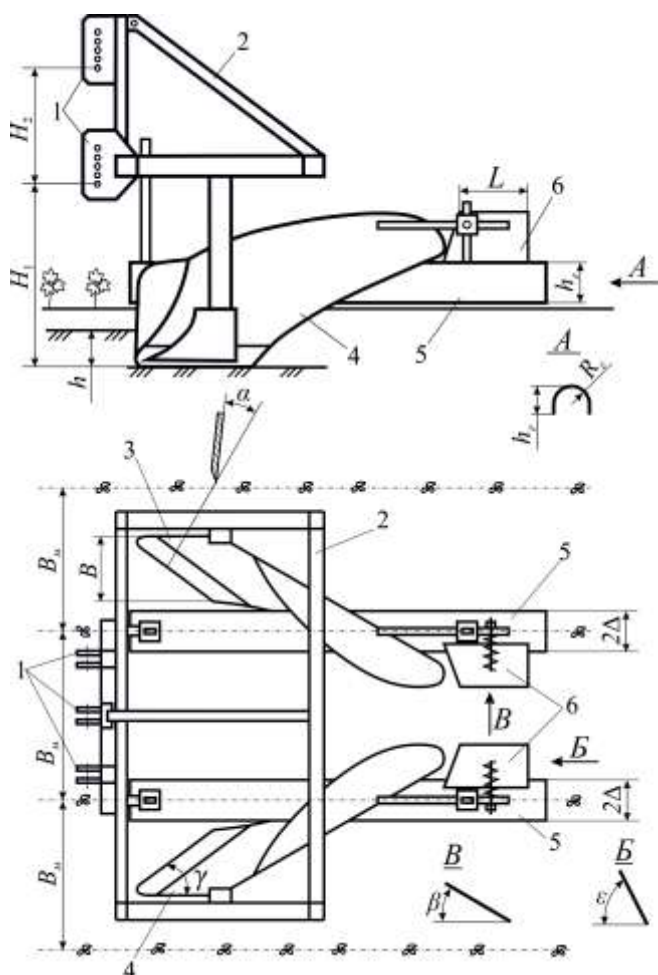
## ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

**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 очиб берилган, тадқиқот натижаларининг амалиётга жорий этилганлиги, ишнинг апробация натижалари, эълон қилинган ишлар ва диссертациянинг тузилиши бўйича маълумотлар келтирилган.

Диссертациянинг «**Масаланинг қўйилиши ва тадқиқот ишининг мақсади**» деб номланган биринчи бобида Республикамиз пахтачилик минтақаларида ғўзани бўйлама ва кўндаланг поллар орқали суғоришнинг аҳамияти, пол ҳосил қилиш техник воситаларининг турлари, пол ҳосил қилиш қурилмаларини яратиш ва такомиллаштириш бўйича олиб борилган тадқиқотлар таҳлили, ғўза қаторлари орасида бўйлама пол ҳосил қиладиган қурилмаларга қўйиладиган асосий агротехник талаблар, ғўза қаторлари орасида пол ҳосил қилиш бўйича илгари бажарилган тадқиқотлар таҳлил этилган ва улар асосида тадқиқотнинг мақсади ва вазифалари шакллантирилган.

Диссертациянинг «**Назарий тадқиқотлар**» деб номланган иккинчи



**1-расм. Қурилманинг конструктив схемаси ва асосий параметрлари**

иш органларининг тупроққа ботиш чуқурлиги,  $m$ ;  $B$  – ағдаргич сиртга эга иш органларининг қамраш кенглиги,  $m$ ;  $\gamma$  – ағдаргич сиртга эга иш органи

бобида агрегатнинг бир ўтишида ғўза қаторлари орасида бўйлама пол ҳосил қиладиган қурилманинг конструктив схемасини ишлаб чиқиш ва унинг параметрларини асослашга доир назарий тадқиқотларнинг натижалари келтирилган.

Ўтказилган илмий-тадқиқот ишларининг таҳлили асосида ғўза қаторлари орасида бўйлама пол ҳосил қиладиган қурилма осии мосламаси 1 билан жиҳозланган рама 2 ва унга бир-бирига нисбатан қарама-қарши жойлашган ўнг 3 ва чап 4 ағдаргич сиртли иш органлари ва ғўза ниҳолларини ағдаргич сиртдан отилаётган тупроқ уюми билан кўмилишидан ҳимояловчи ғилоф 5 лар ҳамда полнинг икки ён бағирларини силлиқлагич-зичлагич 6 лардан ташкил топган бўлиб, қуйидагилар унинг энергетик ва агротехник иш кўрсаткичларига таъсир этадиган асосий параметрлари ҳисобланади (1-расм):  $h$  – ағдаргич сиртга эга

лемехининг эгат деворига нисбатан ўрнатилиш бурчаги, °;  $\alpha$  – ағдаргич сиртга эга иш органи лемехини эгат тубига нисбатан ўрнатилиш бурчаги, °;  $h_2$  – ғўза ниҳолларини кўмилишдан сақловчи ғилофнинг баландлиги, м;  $R_2$  – ғўза ниҳолларини кўмилишдан сақловчи ғилофнинг эгрилик радиуси, м;  $\varepsilon$  – силлиқлагич-зичлагичларнинг кўндаланг – тик текисликда горизонтга нисбатан ўрнатилиш бурчаги, °;  $\beta$  – силлиқлагич-зичлагичларнинг ҳаракат йўналиши бўйича пол ён бағрига нисбатан ўрнатилиш бурчаги, °;  $L$  – силлиқлагич-зичлагичларнинг узунлиги, м;  $H_1$  – қурилма лемехининг тиғидан унинг пастки осиш нуқтасигача бўлган тик масофа, м;  $H_2$  – қурилманинг пастки ва юқори осиш нуқталари орасидаги тик масофа, м.

**Қурилманинг ағдаргич сиртга эга иш органларининг параметрларини**, яъни тупроққа ботиш чуқурлиги  $h$ , қамраш кенглиги  $B$ , улар лемехларининг эгат деворига ва тубига нисбатан ўрнатилиш бурчаклари  $\gamma$  ва  $\alpha$  ни илгари бажарилган тадқиқотларда улар томонидан максимал баландликка эга бўлган пол ҳосил қилиш ва бунда ғўза кўчатлари ва уларнинг илдизларига зарар етказмаслик шартларидан келтириб чиқарилган ифодалардан фойдаланиб аниқланди ва ҳисоблашлар  $h=14,5$  см,  $B=26,1$  см,  $\gamma=55^\circ$ ,  $\alpha=26-28^\circ$  бўлиши лозимлигини кўрсатди.

**Қурилма ғилофларининг баландлиги ва эгрилик радиусини** ҳам илгари бажарилган тадқиқотларда олинган ифодалар бўйича аниқланди ва улар мос равишда 19,6 см ва 10 см дан кам бўлмаслиги лозим.

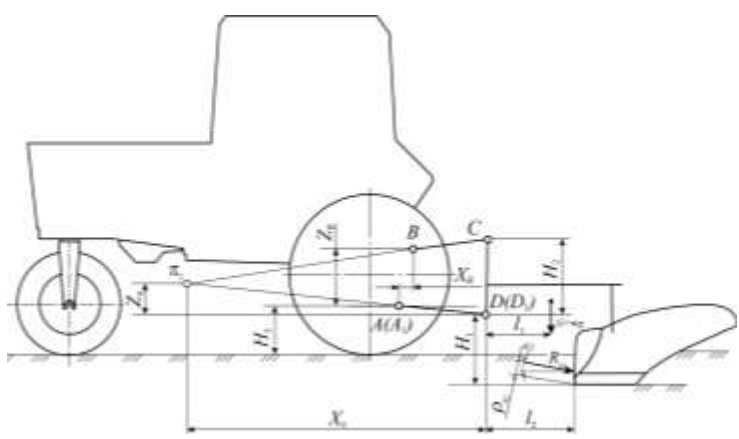
**Силлиқлагич-зичлагичларнинг кўндаланг-тик текисликда горизонтга нисбатан ва ҳаракат йўналиши бўйича полнинг ён бағирларига нисбатан ўрнатилиш бурчакларини** аниқлаш учун тупроқнинг уларнинг ишчи юзаларига ёпишмаслиги ҳамда олдида уюмланиб қолмаслиги шартдан келиб чиқиб қуйидаги ифодалар олинди

$$\varepsilon \leq \varphi_m \quad (1) \quad \text{ва} \quad \beta = \frac{\pi}{4} - \frac{\varphi_1}{2}, \quad (2)$$

бунда  $\varphi_m$  – тупроқнинг табиий тўкилиш бурчаги, °;  $\varphi_1$  – тупроқнинг силлиқлагич-зичлагичларнинг ишчи сиртига ишқаланиш бурчаги, °.

$\varphi_m=35^\circ$  ва  $\varphi_1=30^\circ$  қабул қилиниб, (1) ва (2) ифодалар бўйича  $\varepsilon$  бурчак кўпи билан  $35^\circ$ ,  $\beta$  бурчак эса  $30^\circ$  га тенг бўлиши лозимлиги аниқланди.

**Қурилма ағдаргич сиртли иш органларини белгиланган чуқурликка ботиши** ва шу чуқурликда барқарор юриши учун 2-расмда келтирилган схемадан қуйидаги шарт олинди.



2-расм. Қурилмага бўйлама-тик текисликда таъсир этувчи кучлар схемаси

$$\begin{aligned}
\sum M_y = m_k g & \left( \frac{H_2 \sqrt{l_6^2 - 0,25(l_k - d)^2 - (H_3 + h - H_1)^2}}{(H_2 - Z_B) \sqrt{l_6^2 - 0,25(l_k - d)^2 - (H_3 + h - H_1)^2} - (H_3 + h - H_1) X_B} \times \right. \\
& \times \left( \sqrt{l_6^2 - 0,25(l_k - d)^2 - (H_3 + h - H_1)^2} - X_B \right) + l_1 \left. + \frac{2(k + \eta V^2) Bh}{\cos \psi_{xz}} \times \right. \\
& \times \left[ \left( \frac{H_2 \sqrt{l_6^2 - 0,25(l_k - d)^2 - (H_3 + h - H_1)^2}}{(H_2 - Z_B) \sqrt{l_6^2 - 0,25(l_k - d)^2 - (H_3 + h - H_1)^2} - (H_3 + h - H_1) X_B} \times \right. \right. \\
& \times \left. \left. \left( \sqrt{l_6^2 - 0,25(l_k - d)^2 - (H_3 + h - H_1)^2} - X_B \right) + l_2 + \frac{\rho_{xz}}{\sin \psi_{xz}} \right) \sin \psi_{xz} - \right. \\
& \left. \left. - \left( \frac{H_2 (H_3 + h - H_1) \left( \sqrt{l_6^2 - 0,25(l_k - d)^2 - (H_3 + h - H_1)^2} - X_B \right)}{(H_2 - Z_B) \sqrt{l_6^2 - 0,25(l_k - d)^2 - (H_3 + h - H_1)^2} - (H_3 + h - H_1) X_B} + H_1 \right) \cos \psi_{xz} \right] > 0, \quad (3)
\end{aligned}$$

бунда  $m_k$  – курилманинг массаси, kg;  $g$  – эркин тушиш тезланиши,  $m/s^2$ ;  $X_\pi$  – курилманинг пастки осиш нуқталаридан унинг бўйлама – тик текисликдаги оний айланиш марказигача бўлган горизонтал масофа, m;  $l_1$  – курилманинг пастки осиш нуқталаридан унинг оғирлик марказигача бўлган бўйлама масофа, m;  $R_{xz}$  – бўйлама тик текисликда ағдаргич сиртли иш органларига таъсир этаётган кучларнинг тенг таъсир этувчиси, kN;  $l_2$  – курилманинг пастки осиш нуқталаридан ағдаргич сиртли иш органларининг лемехларигача бўлган бўйлама масофа, m;  $\rho_{xz}$  – ағдаргич сиртли иш органлари лемехларининг тумшуғи (учи) дан  $R_{xz}$  кучнинг таъсир чизиғигача бўлган масофа, m;  $\psi_{xz}$  –  $R_{xz}$  кучнинг горизонтал текисликдан оғиш бурчаги, °;  $Z_\pi$  – курилманинг пастки осиш нуқталаридан унинг бўйлама – тик текисликдаги оний айланиш марказигача бўлган тик масофа, m;  $H_1$  – курилманинг таянч текислигидан пастки осиш нуқталаригача бўлган тик масофа, m;  $H_2$  – курилманинг пастки ва юқориги осиш нуқталари орасидаги тик масофа, m;  $H_3$  – трактор таянч текислигидан у осиш механизми пастки тортқиларининг кўзгалмас шарнирлари  $A(A_1)$  гача бўлган тик масофа, m;  $l_6$  – трактор осиш механизми пастки тортқиларининг узунлиги, m;  $X_6, Z_\pi$  – трактор осиш механизми пастки ва марказий тортқиларининг  $A(A_1)$  ва  $B$  кўзгалмас шарнирлари орасидаги бўйлама ва тик масофалар, m;  $l_k$  – курилманинг пастки осиш нуқталари орасидаги кўндаланг масофа, m;  $d$  – трактор осиш механизми пастки бўйлама тортқиларининг кўзгалмас шарнирлари орасидаги кўндаланг масофа, m;  $k$  – тупрокнинг курилма ағдаргич сиртли иш органларига солиштирма қаршилиги, Pa;  $\eta$  – курилма ағдаргич сиртли иш органларининг тортишга қаршилигига тезликнинг таъсирини ҳисобга оладиган коэффициент,  $N \cdot s^2/m^4$ ;  $V$  – курилманинг ҳаракат тезлиги, m/s.

(3) ифода бўйича  $\sum M_y > 0$  шарт бажарилиши учун курилманинг таянч

текислигидан пастки осиш нуқталаригача бўлган тик масофа камида 62,3 см бўлиши лозимлиги аниқланди.

**Қурилманинг тортишга қаршилигини аниқлаш учун қуйидаги ифода келтириб чиқарилди**

$$\begin{aligned}
 R = 2 & \left\{ T t_T \frac{B}{\sin \gamma} + \left\{ [(B_M - 2\Delta)^2 - B^2] tg \psi_{\bar{e}} - h_3 \left[ \frac{B_M}{\pi} \sin \frac{2\pi\Delta}{B_M} + (B_M - 2\Delta) \right] \right\} \times \right. \\
 & \times \left\{ \frac{\tau_c}{2 \cos \frac{1}{2}(\alpha + \varphi_1 + \varphi_2)} \left[ \sin \frac{1}{2}(\alpha + \varphi_1 + \varphi_2) + f \cos \frac{1}{2}(\alpha - \varphi_1 - \varphi_2) \cos \alpha \right] + \right. \\
 & \left. \left. + \rho \left[ \frac{gc \cos^2 \alpha \sin(\alpha_1 + \varphi_1)}{2 \sin \gamma \cos \varphi_1} + V^2 \frac{\sin \alpha \sin \gamma \sin(\alpha_1 + \varphi_1)}{\cos \varphi_1} \right] + f \rho g l_o \right\} + \right. \\
 & \left. + \left\{ \frac{2B_q h_o^2 q_o [1 + \kappa_v V (\cos \beta - \sin \beta tg \varphi_1) \sin \beta] \times \sin(\beta + \varphi_1)}{\sin 2\beta \cos \varphi_1} \right\}, \right. \quad (4)
 \end{aligned}$$

бунда  $T$  – тупроқнинг қаттиқлиги, Па;  $t_T$  – лемех тиғининг қалинлиги, м;  $f$  – тупроқни лемехнинг ишчи сиртига ишқаланиш коэффициентини;  $\tau_c$  – тупроқнинг силжишга солиштирма қаршилиги, Па;  $\rho$  – тупроқнинг зичлиги,  $\text{kg/m}^3$ ;  $c$  – ағдаргич сиртли иш органи лемехи ишчи сиртининг узунлиги, м;  $\alpha_1 = \arctg(tg \alpha \sin \gamma)$ , °;  $l_o$  – ағдаргич ишчи сиртининг узунлиги, м;  $B_q$  – қурилма силлиқлагич-зичлагичларининг эни, м;  $h_o$  – силлиқлагич - зичлагичларнинг пол ён бағирларига ботиш чуқурлиги, м;  $q_o$  – тупроқнинг статик ҳажмий эзилиш коэффициентини;  $\kappa_v$  – пропорционаллик коэффициентини,  $\text{s/m}$ .

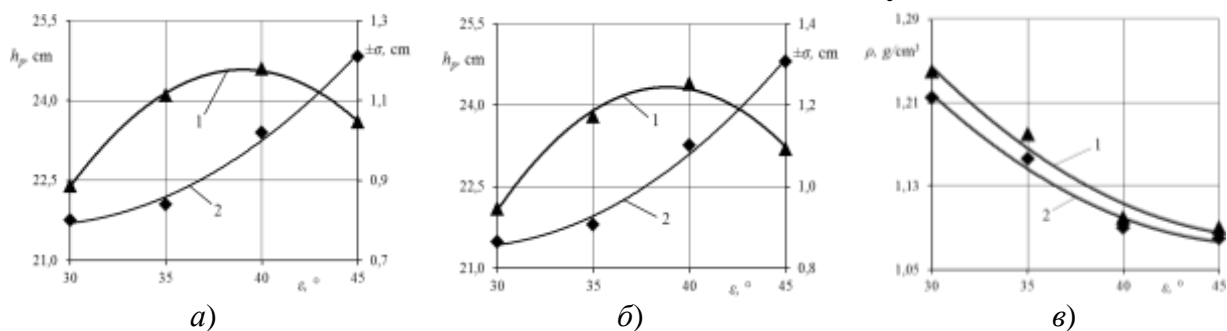
$T=1,2 \cdot 10^6$  Па,  $t_T = 0,001$  м,  $B = 0,26$  м,  $\gamma = 55^\circ$ ,  $B_M = 0,6$  м,  $\Delta = 0,1$  м,  $\psi_{\bar{e}} = 60^\circ$ ,  $h_3 = 0,1$  м,  $\tau_c = 2 \cdot 10^4$  Па,  $\alpha = 30^\circ$ ,  $\varphi_1 = 30^\circ$ ,  $\varphi_2 = 40^\circ$ ,  $f = 0,57$ ,  $\rho = 1300 \text{ kg/m}^3$ ,  $c = 0,15$  м,  $g = 9,81 \text{ m/s}^2$ ,  $l_o = 0,8$  м,  $B_q = 0,3$  м,  $h_o = 0,03$  м,  $q_o = 3 \cdot 10^6 \text{ N/m}^3$ ,  $\kappa_v = 0,1 \text{ s/m}$  қабул қилиниб, (4) ифода бўйича ҳисоблашлар 1,7-2,2 м/с ҳаракат тезликларида қурилманинг тортишга қаршилиги 8,22-8,37 кН ни ташкил этишини кўрсатди.

Диссертациянинг «Ѓўза қаторлари орасида бўйлама пол ҳосил қиладиган қурилма параметрларини асослаш бўйича тажрибавий тадқиқотларнинг натижалари» деб номланган учинчи бобида ишлаб чиқилган қурилманинг мақбул қийматларини асослаш бўйича ўтказилган тажрибавий тадқиқотларнинг натижалари келтирилган. Бунда дастлаб қурилманинг параметрларини ҳосил қилинадиган полнинг баландлиги, эни ва уларнинг ўртача квадратик четланишлари, тупроқнинг зичлиги ҳамда қурилманинг тортишга қаршилигига таъсири ўрганилди.

Тажрибаларда олинган натижалар бўйича ғўза қаторлари орасида максимал баландликка эга бўлган бўйлама пол ҳосил қилиш учун қурилманинг ағдаргич сиртли иш органлари бир-бирига ёнма-ён ўрнатилиши лозим.

3-расм ҳамда 1 ва 2-жадвалларда келтирилган маълумотлар таҳлили шуни кўрсатадики, ғўза қаторлари орасида бўйлама пол ҳосил қиладиган

қурилма талаб даражасидаги иш кўрсаткичларига эга бўлиши учун, яъни ҳосил қилинадиган полнинг баландлиги камида 22 см, унинг эни 56-60 см ва



а) 1.  $h_p = f(\varepsilon)$ ;  
2.  $\pm\sigma = f(\varepsilon)$

б) 1.  $h_p = f(\varepsilon)$ ;  
2.  $\pm\sigma = f(\varepsilon)$

в) 1- $V=6$  km/h; 2- $V=8$  km/h

**3-расм. Полнинг баландлиги ( $h_p$ ) ва унинг ўртача квадратик четланиши ( $\pm\sigma$ ) ҳамда пол тупроғининг зичлиги ( $\rho$ ) ни силлиқлагич-зичлагичларнинг кўндаланг-тик текисликда горизонтга нисбатан ўрнатилиш бурчагига боғлиқ равишда ўзгариш графиклари**

**1-жадвал**

**Силлиқлагич-зичлагичларнинг ҳаракат йўналиши бўйича пол ён бағрига нисбатан ўрнатилиш бурчагини қурилма иш кўрсаткичларига таъсири**

Т/р	Кўрсаткичларнинг номи	Кўрсаткичларнинг қиймати							
		Силлиқлагич-зичлагичларнинг ҳаракат йўналиши бўйича пол ён бағрига нисбатан ўрнатилиш бурчаги, °							
		25		30		35		40	
		Агрегат ҳаракат тезлиги, km/h							
		6	8	6	8	6	8	6	8
1	Полнинг баландлиги, см $M_{yp}$ $\pm\sigma$	21,8 1,10	22,1 1,19	22,9 0,84	22,2 0,91	23,0 1,02	22,7 1,10	23,1 1,21	23,0 1,31
2	Полнинг эни, см $M_{yp}$ $\pm\sigma$	61 0,83	60 0,95	58 0,91	56 1,10	58 1,06	56 1,17	54 1,19	53 1,35
3	Пол тупроғининг зичлиги, g/cm <sup>3</sup>	1,10	1,08	1,22	1,19	1,28	1,25	1,31	1,27

**2-жадвал**

**Силлиқлагич-зичлагичларнинг узунлигини қурилма иш кўрсаткичларига таъсири**

Т/р	Кўрсаткичларнинг номи	Кўрсаткичларнинг қиймати							
		Силлиқлагич-зичлагичларнинг узунлиги, см							
		30		35		40		45	
		Агрегат ҳаракат тезлиги, km/h							
		6	8	6	8	6	8	6	8
1	Полнинг баландлиги, см $M_{yp}$ $\pm\sigma$	24,3 1,10	23,6 1,19	23,5 0,84	22,8 0,91	23,0 0,80	22,3 0,86	22,9 0,78	22,2 0,84
2	Полнинг эни, см $M_{yp}$ $\pm\sigma$	62,5 0,83	63,8 0,95	59,1 0,91	60,1 1,10	57,3 1,06	58,3 1,17	57,5 1,19	58,1 1,35
3	Пол тупроғининг зичлиги, g/cm <sup>3</sup>	1,10	1,08	1,19	1,17	1,20	1,18	1,21	1,18

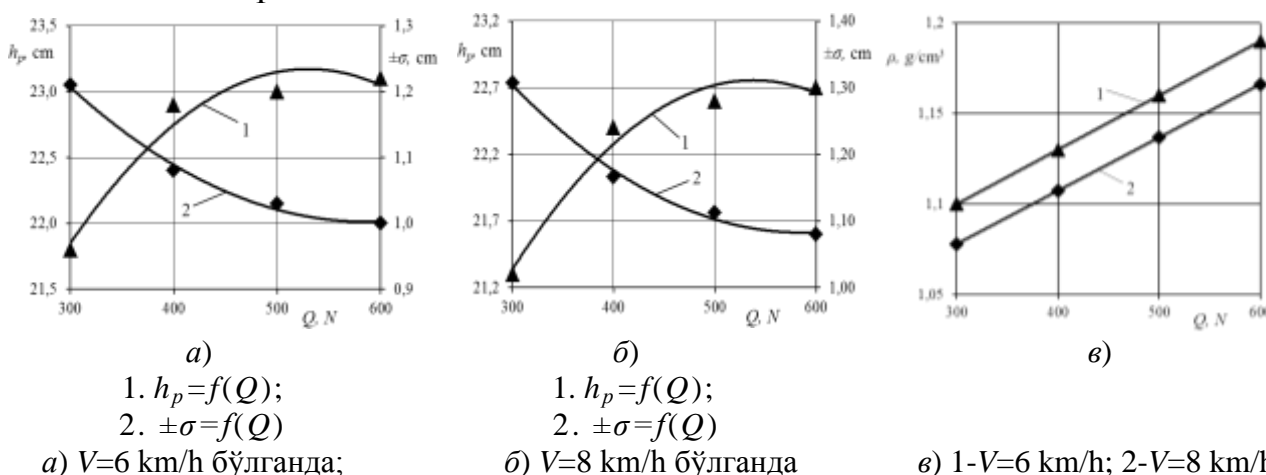
пол тупроғининг зичлиги максимал қийматга эга бўлиши учун силлиқлагич-зичлагичларнинг кўндаланг-тик текисликда горизонтга нисбатан ўрнатилиш бурчаги  $35^\circ$  ни ташкил этиши, ҳаракат йўналиши бўйича пол ён бағрига нисбатан ўрнатилиш бурчаги  $30^\circ$  атрофида ва унинг узунлиги камида 40 см бўлиши лозим.

4-расмда келтирилган маълумотлар асосида қуйидагиларни таъкидлаш мумкин:

қурилманинг силлиқлагич-зичлагичларига бериладиган босим кучи ортиши билан полнинг баландлиги ортиб борган, унинг ўртача квадратик четланиши эса камайган. Бунда ҳосил қилинган пол баландлигининг ортиш ва ўртача квадратик четланишнинг камайиш жадалликлари босим кучи ортиши билан камайиб борган. Масалан, босим кучи 300 N дан 400 N гача ортганда пол баландлиги агрегатнинг 6 ва 8 km/h тезликларда 1,1 см га ортган, унинг ўртача квадратик четланиши эса мос равишда  $\pm 0,13$  см ва  $\pm 0,14$  см га камайган бўлса, 400 N дан 600 N гача ўзгарганда бу кўрсаткичлар мос равишда 0,2 ва 0,3 см га ортган ва  $\pm 0,08$  ва  $\pm 0,09$  см га камайган.

силлиқлагич-зичлагичларга бериладиган босим кучининг ортиши ҳосил қилинган полнинг энига таъсир кўрсатмаган;

силлиқлагич-зичлагичларга бериладиган босим кучи ортиши билан у томонидан ҳосил қилинган пол тупроғининг зичлиги агрегатнинг ҳар иккала ҳаракат тезлигида ҳам ортиб борган, яъни босим кучи 300 N дан 600 N гача ортганда ҳосил қилинган пол тупроғининг зичлиги агрегатнинг 6 ва 8 km/h ҳаракат тезликларида мос равишда  $1,10 \text{ g/cm}^3$  дан  $1,19 \text{ g/cm}^3$  гача ва  $1,08 \text{ g/cm}^3$  дан  $1,17 \text{ g/cm}^3$  гача ортган. Булар асосан силлиқлагич-зичлагичлар томонидан тупроқда ҳосил қилинадиган босим ва кучланишларни ўзгариши ҳисобига юз беради.



**4-расм. Полнинг баландлиги ( $h_p$ ) ва унинг ўртача квадратик четланиши ( $\pm\sigma$ ) ҳамда пол тупроғининг зичлиги ( $\rho$ ) ни силлиқлагич-зичлагичларга бериладиган босим кучига боғлиқ равишда ўзгариш графиклари**

Юқорида келтирилганлардан келиб чиққан ҳолда, ҳосил қилинадиган полнинг баландлиги ва эни ҳамда тупроқнинг зичлиги агротехник талаблар даражасида бўлишига эришиш учун силлиқлагич-зичлагичларга бериладиган босим кучи 400-500 N оралиғида бўлиши лозим.

3-жадвалда келтирилган натижалардан кўриниб турибдики, агрегатнинг

ҳар иккала ҳаракат тезлигида ҳам қурилма таянч текислигидан осиш мосламасининг пастки тақиш нуқталаригача бўлган тик масофанинг ортиши билан полнинг баландлиги ортган, унинг ўртача квадратик четланиши эса камайган, полнинг эни ортган. Буларни ағдаргич сиртли иш органларининг тупроққа ботиш чуқурлигининг ортиши билан изоҳлаш мумкин. Чунки қурилма таянч текислигидан осиш мосламасининг пастки тақиш нуқтасигача бўлган тик масофани ошиши қурилмани тупроқдан чиқаришга интилувчи кучларнинг оний айланиш марказига нисбатан моментини камайишига олиб келади.

Қурилманинг тортишга қаршилиги тик масофа ортиши билан агрегатнинг ҳар иккала ҳаракат тезлигида ҳам тўғри чизик қонунияти бўйича ортиб борган, яъни қурилма таянч текислигидан осиш мосламасининг пастки тақиш нуқталаригача бўлган тик масофа 55 см дан 70 см гача ортганда қурилманинг тортишга қаршилиги агрегатнинг 6 ва 8 km/h ҳаракат тезликларида мос равишда 7,80 kN дан 8,81 kN гача ва 8,10 kN дан 9,20 kN гача ортган. Буни ҳам қурилма таянч текислигидан осиш мосламасининг

3-жадвал

**Қурилма таянч текислигидан осиш мосламасининг пастки тақиш нуқтасигача бўлган тик масофани унинг агротехник ва энергетик иш кўрсаткичлари таъсири**

Т/р	Кўрсаткичларнинг номи	Кўрсаткичларнинг қиймати							
		Қурилманинг таянч текислигидан пастки осиш нуқталаригача бўлган тик масофа, см							
		55		60		65		70	
		Агрегат ҳаракат тезлиги, km/h							
		6	8	6	8	6	8	6	8
1	Ағдаргич сиртли иш органларининг тупроққа ботиш чуқурлиги, см $h$	11,5	10,9	13,8	13,1	14,6	13,8	15,5	14,7
		$\pm\sigma$	1,14	1,19	0,94	0,98	0,79	0,81	0,73
2	Полнинг баландлиги, см $M_{yp}$	18,3	17,6	20,9	20,1	24,2	23,5	24,6	23,9
		$\pm\sigma$	1,15	1,24	0,95	1,03	0,81	0,87	0,75
3	Полнинг эни, см $M_{yp}$	53,0	51,5	57,8	56,1	59,7	57,9	60,8	59,4
		$\pm\sigma$	0,83	0,95	0,91	1,10	1,06	1,17	1,19
4	Тортишга қаршилиги, kN	7,80	8,10	8,30	8,70	8,60	9,10	8,81	9,20

пастки тақиш нуқтасигача бўлган тик масофа ортиши ағдаргич сиртли иш органларининг тупроққа ботиш чуқурлиги ва демак ишлов берилаётган тупроқ ҳажми ортиши билан изоҳлаш мумкин.

Демак, ағдаргич сиртли иш органлари белгиланган (14-15 см) чуқурликка ботиши ҳамда барқарор ишлаши ва агротехник талаблар даражасидаги баландлик ва кенгликдаги пол ҳосил бўлиши учун қурилма таянч текислигидан осиш мосламасининг пастки тақиш нуқтасигача бўлган тик масофа 65-70 см оралиғида бўлиши лозим.

Қурилманинг назарий ва бир омилли тажрибаларда ўрганилган



параметрларининг мақбул қийматларини аниқлаш учун кўп омилли тажрибалар ўтказилди. Бунда баҳолаш мезонларига омилларнинг таъсирини иккинчи даражали полином тўлиқ ёритиб беради деб қаралиб, тажрибалар Хартли-5 режаси бўйича ўтказилди.

Тадқиқотларни ўтказишда силлиқлагич-зичлагичларнинг кўндаланг-тик текисликда горизонтга нисбатан ва ҳаракат йўналиши бўйича пол ён бағрига нисбатан ўрнатилиш бурчаклари, силлиқлагич-зичлагичларнинг узунлиги, силлиқлагич-зичлагичларга бериладиган босим кучи ҳамда агрегатнинг ҳаракат тезлиги унинг сифат ва энергетик иш кўрсаткичларига таъсир этувчи омиллар сифатида танлаб олинди.

Тажриба натижаларига белгиланган тартибда ишлов берилиб, баҳолаш мезонларини адекват ифодаловчи қуйидаги регрессия тенгламалари олинди:

- полнинг баландлиги бўйича (cm):

$$Y_1 = 23,337 - 0,332X_1 + 0,575X_2 - 0,382X_3 + 0,240X_4 - 0,646X_5 - 0,662X_1^2 - 0,376X_1X_2 + 0,319X_1X_5 - 0,530X_2^2 - 0,379X_2X_3 - 0,291X_2X_4 + 0,731X_2X_5 + 0,600X_3^2 - 0,247X_3X_4 + 0,403X_3X_5 - 0,552X_4^2 + 0,374X_4X_5 + 0,612X_5^2 \quad (5)$$

- полнинг эни бўйича (cm):

$$Y_2 = 58,952 + 0,544X_1 - 1,789X_2 - 0,935X_3 - 0,807X_5 - 0,627X_1X_2 - 0,615X_1X_3 - 0,619X_1X_4 + 2,598X_1X_5 - 1,156X_2X_3 - 1,077X_2X_4 - 0,673X_3X_4 + 0,723X_4X_5 + 2,044X_5^2 \quad (6)$$

- пол тупроғининг зичлиги бўйича ( $g/cm^3$ ):

$$Y_3 = 1,183 - 0,043X_1 + 0,037X_2 + 0,012X_3 + 0,014X_4 - 0,019X_5 + 0,012X_1^2 + 0,027X_2^2 - 0,020X_3^2 - 0,020X_4^2 + 0,010X_5^2 \quad (7)$$

Регрессия тенгламалари MS Excel ва PLANEX дастурлари бўйича  $Y_1$  мезон, яъни полнинг баландлиги камида 22 см бўлиши,  $Y_2$  мезон, полнинг эни 56-60 см оралиғида бўлиши ҳамда пол тупроғининг зичлиги максимал бўлиши шартларидан ечилиб, 6,0-8,0 km/h ҳаракат тезлигида қурилма қуйидаги параметрларга эга бўлиши лозимлиги аниқланди: силлиқлагич-зичлагичларнинг кўндаланг-тик текисликда горизонтга нисбатан ўрнатилиш бурчаги  $32-35^\circ$ , ҳаракат йўналиши бўйича пол ён бағрига нисбатан ўрнатилиш бурчаги  $33-34^\circ$ , уларнинг узунлиги 37-39 см ҳамда унга бериладиган босим кучи 512-514 N.

Диссертациянинг «**Қурилманинг хўжалик синовларини ўтказиш ва иқтисодий кўрсаткичларини аниқлаш**» деб номланган тўртинчи бобида ишлаб чиқилган қурилма тажриба нусхасининг қисқача техник тавсифи, дала синовлари натижалари ва унинг иқтисодий самарадорлиги келтирилган.

Синовларда ишлаб чиқилган агрегатнинг бир ўтишида ғўза қаторлари орасида бўйлама пол ҳосил қиладиган қурилма белгиланган жараёни ишончли бажарди ва унинг иш кўрсаткичлари унга қўйилган талабларга тўлиқ мос келади. Ишлаб чиқилган ғўза қаторлари орасида бўйлама пол ҳосил қиладиган қурилманинг техник иқтисодий кўрсаткичларини аниқлаш бўйича ўтказилган ҳисоблар шуни кўрсатадики, қурилма қўлланилганда 1 гектар майдонга сарфланадиган тўғридан-тўғри (эксплуатацион) харажатлар 27,81 фоизга, меҳнат сарфи 33,54 фоизга камаяди. Бунда битта қурилмага мавсумий иқтисодий самара 31060418,16 сўмни ташкил этади.

## ХУЛОСА

“Агрегатнинг бир ўтишида ғўза қаторлари орасида бўйлама пол ҳосил қиладиган қурилма параметрларини асослаш” мавзусидаги фалсафа доктори (PhD) диссертацияси бўйича олиб борилган тадқиқотлар натижалари асосида қуйидаги хулосалар тақдим этилди:

1. Ғўза қаторлари орасида бўйлама пол ҳосил қилишда қўлланиладиган техник воситалар конструкцияларининг ҳолати, ривожланиш истиқболи ва уларнинг технологик иш жараёнларини такомиллаштириш бўйича ўтказилган тадқиқотларни ўрганиш шуни кўрсатадики, ғўза қаторлари орасида агрегатнинг бир ўтишида бўйлама пол ҳосил қиладиган қурилманинг параметрларини мақбуллаштириш унинг иш сифати ва унумини ошириш имконини беради.

2. Қурилманинг ағдаргич сиртли иш органи лемехи пастки қисмининг кенглиги кўпи билан 26,1 см, унинг тупроққа ботиш чуқурлиги камида 14,5 см бўлиши ва унинг эгат тубига нисбатан ўрнатилиш бурчаги 26-28° оралиғида, ҳаракат йўналишига нисбатан ўрнатилиш бурчаги эса камида 55° бўлиши ғўза кўчатлари ҳамда уларнинг илдизларига зарар етказмасдан пол ҳосил қилиш имконини беради.

3. Қурилма таянч текислигидан осиш мосламасининг пастки тақиш нуқталаригача бўлган тик масофа камида 623 mm бўлиши, уларнинг белгиланган чуқурликка ботиши ва шу чуқурликда барқарор ҳаракатланишини таъминлайди.

4. Қурилма силлиқлагич-зичлагичларининг кўндаланг-тик текисликда горизонтга нисбатан ўрнатилиш бурчаги кўпи билан 35°, ҳаракат йўналиши бўйича полнинг ёнбағирларига нисбатан ўрнатилиш бурчаги эса 30° бўлиши тупроқнинг силлиқлагич-зичлагичларнинг ишчи юзаларига ёпишмаслиги ҳамда уларнинг олдида уюмланиб қолмаслигини таъминлайди.

5. Силлиқлагич-зичлагичларнинг узунлиги 40 см атрофида ва уларга бериладиган босим кучи 400-500 N оралиғида бўлиши ғўза қаторлари орасида ҳосил қилинадиган бўйлама полни агротехник талаблар даражасида бўлишини таъминлайди.

6. Агрегатнинг 6-8 km/h ҳаракат тезликларида силлиқлагич-зичлагичларнинг кўндаланг-тик текисликда горизонтга нисбатан ўрнатилиш бурчаги 32-35°, ҳаракат йўналиши бўйича пол ён бағрига нисбатан ўрнатилиш бурчаги 33-34°, уларнинг узунлиги 37-39 см ҳамда уларга бериладиган босим кучи 512-514 N оралиғида бўлиши кам энергия сарфлаган ҳолда талаб даражасидаги иш сифатини таъминлаш имконини беради.

7. Ўтказилган назарий ва тажрибавий тадқиқотлар асосида ишлаб чиқилган агрегатнинг бир ўтишида ғўза қаторлари орасида бўйлама пол ҳосил қиладиган қурилма қўлланилганда бир гектар майдонга пол ҳосил қилиш учун сарфланадиган тўғридан-тўғри харажатларни 27,81 фоизга камайтириш ва битта қурилмадан ғўза қаторлари орасида бўйлама пол ҳосил қилиш мавсумида 31,06 млн. сўм иқтисодий самара олиш имконини беради.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ PhD.03/30.06.2020.Т.111.02 ПО ПРИСУЖДЕНИЮ  
УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ ПРИ КАРШИНСКОМ ИНЖЕНЕРНО-  
ЭКОНОМИЧЕСКОМ ИНСТИТУТЕ**

---

**БУХАРСКИЙ ФИЛИАЛ ТАШКЕНТСКОГО ИНСТИТУТА  
ИНЖЕНЕРОВ ИРРИГАЦИИ И МЕХАНИЗАЦИИ  
СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА**

**ЖУРАЕВ АКРАМ АЗАМАТ УГЛИ**

**ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ УСТРОЙСТВА ДЛЯ ОБРАЗОВАНИЯ  
ПРОДОЛЬНЫХ ПАЛОВ В МЕЖДУРЯДЬЯХ ХЛОПЧАТНИКА  
ЗА ОДИН ПРОХОД АГРЕГАТА**

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

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

Тема диссертации доктора философии (PhD) по техническим наукам зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан за В2021.1.PhD/T2201.

Диссертация выполнена в Бухарском филиале Ташкентского института инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства.

Автореферат диссертации на трех языках (узбекский, русский, английский (резюме)) размещён на веб-странице Научного совета по адресу: (www.qmii.uz) и на Информационно-образовательном портале «ZiyoNet» (www.ziyonet.uz).

**Научный руководитель:** Тухтакузиев Абдусалим  
доктор технических наук, профессор

**Официальные оппоненты:** Равшанов Хамрокул Амиркулович  
доктор технических наук, доцент

Гайбуллаев Бурхонжон Шерматжонович  
PhD по техническим наукам, с.н.с.

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

Защита диссертации состоится «30» декабря 2021 г. в 11<sup>00</sup> часов на заседании Научного совета PhD.03/30.06.2020.T.111.02 при Каршинском инженерно-экономическом институте (Адрес: 180100, г. Карши, ул. Мустакиллик, 225. Тел: (+99875) 221-09-23, факс: (+99875) 224-13-95, e-mail: [kiej\\_info@edu.uz](mailto:kiej_info@edu.uz)).

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Каршинского инженерно-экономического института (регистрационный номер 16). Адрес: 180100, г. Карши ул. Мустакиллик, 225. Тел.: (+99875) 221-09-23, факс: (+99875) 224-13-95, e-mail: [kiej\\_info@edu.uz](mailto:kiej_info@edu.uz)).

Автореферат диссертации разослан «18» декабря 2021 года.  
(Протокол рассылки № 9 от «18» декабря 2021 года).



**Ф.М.Маматов**

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

**Д.Ш.Чуянов**

Ученый секретарь Научного совета по присуждению ученых степеней, д.т.н., доцент

**З.Л.Батиров**

Председатель научного семинара при научном совете по присуждению ученых степеней, д.т.н., доцент

## **ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))**

**Актуальность и необходимость темы диссертации.** В мире ведущее место занимает производство энерго-ресурсосберегающих сельскохозяйственных машин и орудий с высокой производительностью. Если учесть, что «на сегодняшний день в мировом масштабе на 900 млн. гектарах площадей выращиваются различные сельскохозяйственные культуры, в том числе на 32-34 млн. гектарах площадей выращивается хлопчатник»<sup>1</sup>, то особое внимание уделяется производству энерго-ресурсосберегающих машин и устройств с высокой производительностью, отвечающих агротехническим требованиям при выращивании всходов хлопчатника, прежде всего исходя из природно-климатических условий регионов.

В мире ведутся научно-исследовательские работы, направленные на разработку новых научно-технических основ технических средств для образования палов в междурядьях хлопчатника с целью подготовки полей к поливу, правильного и эффективного использования воды, а также обеспечения равномерного орошения при выращивании сельскохозяйственных культур. В этом направлении, в частности, важное значение приобретает разработка быстро и легкорегулируемого энерго-ресурсосберегающего устройства, осуществляющего технологический процесс образования продольных палов в междурядьях хлопчатника за один проход с высоким качеством работы и производительностью.

В сельскохозяйственном производстве республики проводятся широкомасштабные мероприятия по снижению затрат труда и энергии, экономии ресурсов, выращиванию сельскохозяйственных культур на основе передовых технологий и разработке высокопроизводительных сельскохозяйственных машин. В Стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан на 2017-2021 годы, в частности, определены задачи «...широкое внедрение в сельскохозяйственное производство интенсивных методов, прежде всего современных водо- и ресурсосберегающих агротехнологий, использование высокопроизводительной сельскохозяйственной техники»<sup>2</sup>. При выполнении этих задач, в частности, важным является получение высоких урожаев культур и снижение их себестоимости за счет применения энерго- и ресурсосберегающего устройства для образования продольного пала за один проход с высоким качеством работы и производительностью.

Данное диссертационное исследование в определенной степени служит выполнению задач, предусмотренных в Указе Президента Республики Узбекистан УП-5853 от 23 октября 2019 года «Об утверждении стратегии развития сельского хозяйства Республики Узбекистан на 2020-2030 годы», в

---

<sup>1</sup> [www.nrcs.usda.gov](http://www.nrcs.usda.gov), <https://icac.org>

<sup>2</sup> Указ Президента Республики Узбекистан № УП 4947 от 7 февраля 2017 года «О Стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан»

Постановлениях ПП-4410 от 31 июля 2019 года «О мерах по ускоренному развитию сельскохозяйственного машиностроения, государственной поддержке обеспечения аграрного сектора сельскохозяйственной техникой», ПП-4709 от 11 мая 2020 года «О дополнительных мерах по специализации регионов республики на производстве сельскохозяйственной продукции», а также в других нормативно-правовых документах, принятых в данной сфере.

**Соответствие исследований устойчивым 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 и усовершенствованию устройств для образования палов проводились В.М.Кимом, Г.Л.Самсоновым, М.П.Кимом, В.Н.Бердянским, Б.И.Агибаловым, А.И.Ворониным, Г.Г.Казаковым, А.И.Шабаевым, В.Ф.Стрельбицким, В.А.Папафиловым, Н.Т.Семеновым, Л.И.Высочкиной, И.С.Кокуриным, Б.В.Малюченко, А.А.Князевым, А.И.Канаевым, В.А.Панковым, Д.К.Шабановым, Р.И.Меметовым, Л.К.Феодоропулосом, О.А.Ивановым, Н.Д.Буяновым (Российская Федерация), О.М.Пештималджяном, Т.А.Крбеяном, А.А.Кристасатряном, Р.Х.Хачатряном (Республика Армения), А.Э.Тешабаевым, О.С.Осиповым, М.А.Ахмеджановым, А.В.Сергиенко, А.Г.Мюллером, Н.Ф.Опанасенко, Р.Б.Талиповым (Республика Узбекистан) и другими учеными. Созданные на основании этих исследований машины и устройства применяются с определёнными положительными результатами в сельскохозяйственном производстве. Однако, в этих исследованиях не были проведены работы по созданию устройств для образования палов в междурядьях хлопчатника.

В нашей республике по созданию, усовершенствованию и обоснованию параметров устройств, для образования палов в междурядьях хлопчатника исследования проведены Х.Х.Олимовым и А.Н.Муртазовым. Однако, в этих исследованиях недостаточно изучены вопросы создания и обоснования параметров энерго-ресурсосберегающего устройства для образования продольных палов в междурядьях хлопчатника за один его проход.

**Связь темы, диссертации с планами научно-исследовательской работы высшего учебного заведения, где выполнена диссертация.** Диссертационное исследование выполнено в рамках плана научно-исследовательских работ Бухарского филиала Ташкентского института инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства по инновационному проекту И-2014-5-1 «Внедрение водо- и энерго-сберегающего устройства, образующего продольного пала в междурядьях хлопчатника для полива» (2014-2015) и государственному научно-техническому проекту молодых учёных ЁКХ-Атех-2018-188 «Усовершенствование устройства для образования продольного пала в междурядьях хлопчатника и технологического процесса его работы» (2018-2019).

**Целью исследования** является обеспечение повышения качества

работы и производительности, энерго- и ресурсосбережения агрегата путем разработки устройства для осуществления процесса образования продольного пала в междурядьях хлопчатника за один проход.

**Задачи исследования:**

анализ исследовательских работ по созданию и усовершенствованию устройств для образования пала;

разработка конструктивной схемы устройств для образования пала в междурядьях хлопчатника за один прохода агрегата и исследование технологического процесса работы;

теоретическое обоснование параметров устройства для образования продольного пала в междурядьях хлопчатника, обеспечивающего высокого качества работы при минимальных затратах энергии;

изучение влияния параметров устройства для образования продольного пала в междурядьях хлопчатника за один проход агрегата, а также скорости движения на агротехнические и энергетические показатели его работы;

обоснование оптимальных значений параметров устройства с применением математического планирования экспериментов;

разработка устройства для образования продольного пала в междурядьях хлопчатника за один проход агрегата с оптимальными параметрами, проведение полевых испытаний, оценка агротехнических, энергетических и экономических показателей.

**Объектом исследования** являются физико-механические свойства почвы для образования продольного пала в междурядьях хлопчатника, устройство для образования продольного пала в междурядьях хлопчатника за один проход агрегата, а также технологический процесс его работы.

**Предметом исследования** являются навесное приспособление устройства для образования продольного пала в междурядьях хлопчатника и аналитические зависимости, позволяющие определить параметры рабочих органов, а также закономерности изменения агротехнических и энергетических показателей работы устройства в зависимости от его параметров и скорости движения агрегата.

**Методы исследования.** В процессе исследований применены законы и правила теоретической механики, земледельческой механики, методы математического планирования эксперимента и тензометрирования, а также методы, приведенные в существующих нормативных документах (О'z DSt 3412:2019 "Испытания сельскохозяйственной техники. Машины и орудия для поверхностной обработки почвы. Программа и методы испытаний" и О'z DSt 3355:2018 «Испытание сельскохозяйственной техники. Машины и орудия для глубокой обработки почвы. Программы и методы испытаний», а также О'z DSt 3193:2017 "Испытания сельскохозяйственной техники. Методы энергетической оценки машин").

Экономическая эффективность устройства для образования продольного пала в междурядьях хлопчатника определялась по РД Уз 63.03-98 «Испытания сельскохозяйственной техники. Методы расчета экономической эффективности испытываемой сельскохозяйственной техники».



**Научная новизна исследования** заключается в следующем:

разработана конструкция устройства для образования продольного пала в междурядьях хлопчатника за один проход агрегата, оборудованная дополнительной отвальной поверхностью и защитным кожухом, обоснован технологический процесс работы;

обоснованы параметры рабочих органов с отвальной поверхностью устройства для образования продольного пала в междурядьях хлопчатника за один проход агрегата с учетом исключения повреждения всходов хлопчатника при минимальных затратах энергии, а также тягового сопротивления рабочего органа и определены их пределы изменения;

углы установки сглаживателя-уплотнителя устройства и сила давления, приложенная к нему, определены с учетом уплотнения продольного пала на требуемом уровне;

вертикальное расстояние от опорной плоскости устройства до нижней точки навесного приспособления обоснованы с учетом заглубления рабочих органов с отвальной поверхностью в почву на заданную глубину и равномерности их движения;

оптимальные параметры устройства определены путем совместного решения уравнений регрессии, оценивающих влияние на агротехнические и энергетические показатели его работы.

**Практические результаты исследования** заключается в следующем:

разработано и обоснованы параметры устройства для образования продольного пала в междурядьях хлопчатника за один проход агрегата с минимальной энерго-материалоемкостью, а также с высоким качеством работы и производительностью;

определено уменьшение затрат энергии и ресурсов при применении разработанного устройства для образования продольного пала в междурядьях хлопчатника за один проход агрегата.

**Достоверность результатов исследования.** Достоверность результатов исследований подтверждается тем, что исследования проведены с применением современных методов и средств измерений, при теоретическом обосновании параметров устройства для образования продольных палов в междурядьях хлопчатника за один проход агрегата соблюдались правила и методы высшей математики и теоретической механики, обработкой результатов экспериментов методами математической статистики, адекватностью результатов теоретических и экспериментальных исследований, положительными результатами полевых испытаний и внедрением в практику разработанного устройства.

**Научная и практическая значимость результатов исследования.** Научная значимость результатов исследования заключается в обосновании параметров, обеспечивающих качество работы на требуемом уровне устройства для образования продольных палов в междурядьях хлопчатника за один проход агрегата при минимальных затратах энергии, а также возможностью применения полученных аналитических зависимостей при обосновании параметров других подобных машин.



Практическая значимость результатов исследования заключается в уменьшении затрат горюче-смазочных материалов, труда и эксплуатационных расходов, а также достижении повышения производительности разработанного устройства образования продольного пала в междурядьях хлопчатника на уровне агротехнических требований.

**Внедрение результатов исследований.** На основе полученных результатов по обоснованию параметров устройства для образования продольного пала в междурядьях хлопчатника за один проход агрегата:

получен патент на полезную модель Агентства по интеллектуальной собственности Республики Узбекистан на техническое решение устройства для образования продольного пала в междурядьях хлопчатника за один проход агрегата («Устройство для образования продольных палов в междурядьях хлопчатника за один проход агрегата», № FAP 01646-2021 г.). В результате создана возможность разработки конструкции устройства с возможностью повышения качества работы и производительности, а также уменьшения энерго-материалоемкости при образовании продольного пала в междурядьях хлопчатника;

для освоения производства устройства для образования продольного пала в междурядьях хлопчатника за один проход агрегата, проектно-конструкторская документация и методы расчета были внедрены в АО «ВМКВ-Agromash» (справка Министерства сельского хозяйства № 02/023-3678 от 9 сентября 2021 года). В результате создана возможность производства промышленных образцов устройства для образования продольного пала в междурядьях хлопчатника за один проход агрегата;

разработанные устройства для образования продольного пала в междурядьях хлопчатника внедрены в фермерские хозяйства Вобкентского, Каганского, Жондорского и Олотского районов Бухарской области (справка Министерство сельского хозяйства № 02/023-3678 от 9 сентября 2021 года). В результате при образовании продольного пала в междурядьях хлопчатника расход горючего уменьшился на 25-30%, производительность увеличилась в 1,5 раза.

**Апробация результатов исследований.** Результаты исследования были обсуждены на 4 международных и 2 республиканских научно-практических конференциях.

**Опубликованность результатов исследований.** По теме диссертации опубликовано 14 научных работ, из них 6 в научных журналах, рекомендованных Высшей Аттестационной Комиссией Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов диссертаций доктора философии (PhD), в том числе 4 – в республиканских, 2 – в зарубежных журналах, а также получен 1 патент на полезную модель Агентства интеллектуальной собственности Республики Узбекистан.

**Структура и объем диссертации.** Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения, списка использованной литературы и приложений. Объем диссертации составляет 120 страниц.

## ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

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

В первой главе диссертации «**Постановка задачи и цель исследовательской работы**» приведены значения орошения хлопчатника через продольные и поперечные палы в хлопководческих регионах республики, виды технических средств для образования пала, анализ исследований, проведенных по разработке и усовершенствованию устройств для образования пала, основные агротехнические требования, предъявляемые к устройствам для образования продольного пала в междурядьях хлопчатника, проанализированы ранее выполненные исследования по образованию палов в междурядьях хлопчатника и на их основе сформулированы цель и задачи исследований.

Во второй главе диссертации «**Теоретические исследования**» приведены результаты теоретических исследований по разработке и обоснованию параметров конструктивной схемы устройства для образования продольного пала в междурядьях хлопчатника за один проход агрегата.

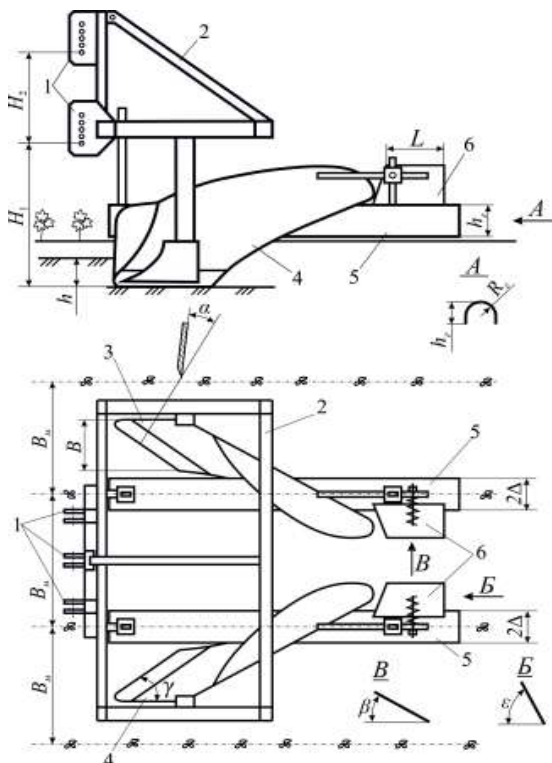


Рис.1. Конструктивная схема устройства и основные параметры

Устройство для образования продольного пала, разработанное на основе анализа проведенных научно-исследовательских работ, состоит из рамы 2, оснащенной навесным приспособлением 1 и размещенных на нем противорасположенных друг другу правого 3 и левого 4 рабочих органов с отвальной поверхностью, а также кожухов 5, защищающих всходы хлопчатника от засыпания почвой, отбрасываемые от отвальных поверхностей, а также сглаживателя-уплотнителя 6 двух боковых откосов пала, нижеприведенные являются основными параметрами, влияющими на энергетические и агротехнические показатели работы (рис.1):  $h$  – глубина заглабления рабочих органов с отвальной поверхностью в почву,  $m$ ;

$B$  – ширина захвата рабочих органов с отвальными поверхностями, м;  $\gamma$  – угол установки лемеха рабочего органа с отвальной поверхностью относительно стенки борозды, °;  $\alpha$  – угол установки лемеха рабочего органа с отвальной поверхностью относительно дна борозды, °;  $h_2$  – высота кожуха, защищающего всходы хлопчатника от засыпания почвой, м;  $R_2$  – радиус кривизны кожуха, защищающего всходы хлопчатника от засыпания почвой, м;  $\varepsilon$  – угол установки сглаживателя-уплотнителя в поперечно-вертикальной плоскости относительно горизонту, °;  $\beta$  – угол установки сглаживателя-уплотнителя по направлению движения относительно бокового откоса пала, °;  $L$  – длина сглаживателя-уплотнителя, м;  $H_1$  – вертикальное расстояние от лезвия лемеха устройства до нижней точки его навески, м;  $H_2$  – вертикальное расстояние между верхней и нижней точек навески устройства, м.

**Параметры рабочего органа устройства с отвальными поверхностями**, т.е. глубина заглубления  $h$  в почву, ширина захвата  $B$ , углы установки лемеха устройства относительно стенки борозды и дна  $\gamma$  и  $\alpha$  определены из выполненных ранее исследований, пользуясь выражениями, выведенными из условий исключения повреждения всходов хлопчатника и их корней, и расчеты показали, что они должны быть  $h=14,5$  см,  $B=26,1$  см,  $\gamma=55^\circ$ ,  $\alpha=26-28^\circ$ .

**Высота кожухов устройства и радиуса кривизны** также определены выражениями, полученными ранее выполненными исследованиями, они должны быть соответственно не менее 19,6 см и 10 см.

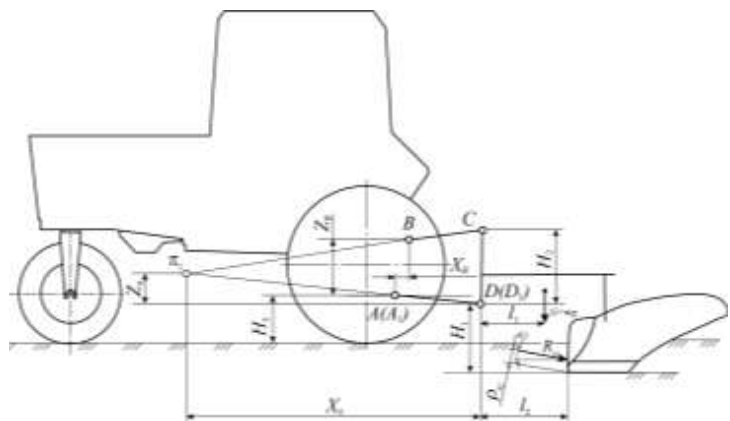
**Для определения углов установки сглаживателя-уплотнителя в поперечно-вертикальной плоскости относительно горизонту и по направлению движения относительно боковых откосов пала** получены следующие выражения исходя из условия не залипания почвы на рабочие поверхности и исключения накапливания почвы перед ней

$$\varepsilon \leq \varphi_m \quad (1) \quad \text{и} \quad \beta = \frac{\pi}{4} - \frac{\varphi_1}{2}, \quad (2)$$

где  $\varphi_m$  – угол естественного откоса почвы, °;  $\varphi_1$  – угол трения почвы о рабочую поверхность сглаживателя-уплотнителя, °.

Принимая  $\varphi_m=35^\circ$  и  $\varphi_1=30^\circ$  по выражениям (1) и (2) установлено, что угол  $\varepsilon$  должен быть не более  $35^\circ$ , а угол  $\beta$  –  $30^\circ$ .

**Для заглубления рабочих органов с отвальными поверхностями устройства на заданную глубину и устойчивого хода на этой глубине** было получено следующее условие по схеме, приведенное на рис.2



**Рис.2. Схема действия сил на устройство в продольно-вертикальной плоскости**

$$\begin{aligned}
\sum M_y = m_k g & \left( \frac{H_2 \sqrt{l_0^2 - 0,25(l_k - d)^2 - (H_3 + h - H_1)^2}}{(H_2 - Z_B) \sqrt{l_0^2 - 0,25(l_k - d)^2 - (H_3 + h - H_1)^2} - (H_3 + h - H_1) X_B} \times \right. \\
& \times \left( \sqrt{l_0^2 - 0,25(l_k - d)^2 - (H_3 + h - H_1)^2} - X_B \right) + l_1 \left. \right) + \frac{2(k + \eta V^2) B h}{\cos \psi_{xz}} \times \\
& \times \left[ \left( \frac{H_2 \sqrt{l_0^2 - 0,25(l_k - d)^2 - (H_3 + h - H_1)^2}}{(H_2 - Z_B) \sqrt{l_0^2 - 0,25(l_k - d)^2 - (H_3 + h - H_1)^2} - (H_3 + h - H_1) X_B} \times \right. \right. \\
& \times \left. \left( \sqrt{l_0^2 - 0,25(l_k - d)^2 - (H_3 + h - H_1)^2} - X_B \right) + l_2 + \frac{\rho_{xz}}{\sin \psi_{xz}} \right] \sin \psi_{xz} - \\
& - \left[ \frac{H_2 (H_3 + h - H_1) \left( \sqrt{l_0^2 - 0,25(l_k - d)^2 - (H_3 + h - H_1)^2} - X_B \right)}{(H_2 - Z_B) \sqrt{l_0^2 - 0,25(l_k - d)^2 - (H_3 + h - H_1)^2} - (H_3 + h - H_1) X_B} + H_1 \right] \cos \psi_{xz} > 0, \quad (3)
\end{aligned}$$

где  $m_k$  – масса устройства, kg;  $g$  – ускорение свободного падения,  $m/s^2$ ;  $X_\pi$  – горизонтальное расстояние от нижней точки навески устройства до центра мгновенного вращения в продольно-вертикальной плоскости, m;  $l_1$  – продольное расстояние от нижней точки навески устройства до его центра тяжести, m;  $R_{xz}$  – равнодействующие силы, действующие на рабочий органы с отвальной поверхностью в продольно-вертикальной плоскости, kN;  $l_2$  – продольное расстояние от нижних точек навески устройства до лемехов рабочих органов с отвальной поверхностью, m;  $\rho_{xz}$  – расстояние от носка лемехов рабочих органов с отвальной поверхностью до линии действия силы  $R_{xz}$ , m;  $\psi_{xz}$  – угол наклона силы  $R_{xz}$  от горизонтальной плоскости, °;  $Z_\pi$  – вертикальное расстояние от нижних точек навески устройства до мгновенного центра вращения в продольно-вертикальной плоскости, m;  $H_1$  – вертикальное расстояние от опорной плоскости устройства до нижних точек навески, m;  $H_2$  – вертикальное расстояние между нижними и верхними точками навески устройства, m;  $H_3$  – вертикальное расстояние от опорной плоскости трактора до неподвижных шарниров  $A(A_1)$  нижних тяг, m;  $l_0$  – длина нижних тяг механизма навески трактора, m;  $X_0$ ,  $Z_\pi$  – продольное и вертикальное расстояния между неподвижными шарнирами  $A(A_1)$  и  $B$  нижних и центральный тяг механизма навески трактора, m;  $l_k$  – поперечное расстояние между нижними точками механизма навески устройства, m;  $d$  – поперечное расстояние между неподвижными шарнирами нижних продольных тяг механизма навески трактора, m;  $k$  – удельное сопротивление почвы рабочим органам устройства с отвальной поверхностью, Pa;  $\eta$  – коэффициент, учитывающий влияние скорости на тяговое сопротивление рабочих органов с отвальной поверхностью,  $N \cdot s^2/m^4$ ;  $V$  – скорость движения устройства, m/s.

Для выполнения условия  $\sum M_y > 0$  по выражению (3) вертикальное расстояние от опорной плоскости устройства до нижних точек навески должна быть не менее 62,3 см.

Для определения тягового сопротивления устройства получено следующее выражение:

$$R = 2 \left\{ T t_T \frac{B}{\sin \gamma} + \left\{ [(B_m - 2\Delta)^2 - B^2] \operatorname{tg} \psi_{\bar{e}} - h_o \left[ \frac{B_m}{\pi} \sin \frac{2\pi\Delta}{B_m} + (B_m - 2\Delta) \right] \right\} \times \right. \\ \times \left. \left\{ \frac{\tau_c}{2 \cos \frac{1}{2}(\alpha + \varphi_1 + \varphi_2)} \left[ \sin \frac{1}{2}(\alpha + \varphi_1 + \varphi_2) + f \cos \frac{1}{2}(\alpha - \varphi_1 - \varphi_2) \cos \alpha \right] + \right. \right. \\ \left. \left. + \rho \left[ \frac{gc \cos^2 \alpha \sin(\alpha_1 + \varphi_1)}{2 \sin \gamma \cos \varphi_1} + V^2 \frac{\sin \alpha \sin \gamma \sin(\alpha_1 + \varphi_1)}{\cos \varphi_1} \right] \right\} + f \rho g l_o \right\} + \\ + \left\{ \frac{2B_u h_o^2 q_o [1 + \kappa_v V (\cos \beta - \sin \beta \operatorname{tg} \varphi_1) \sin \beta] \times \sin(\beta + \varphi_1)}{\sin 2\beta \cos \varphi_1} \right\}, \quad (4)$$

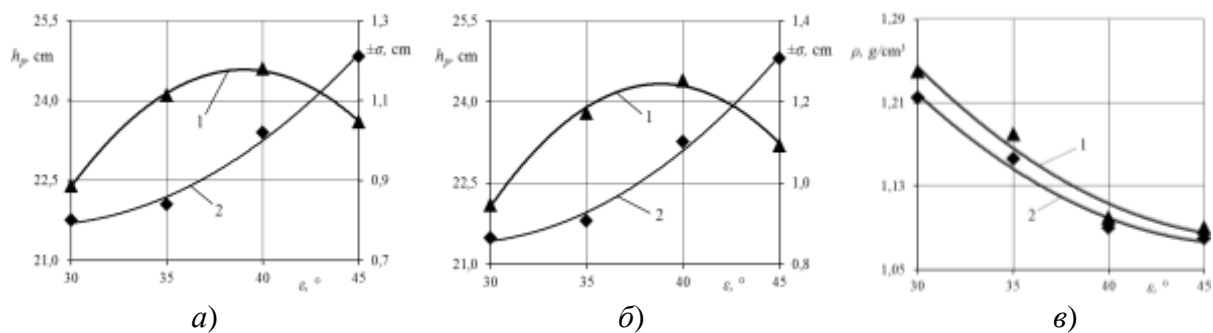
где  $T$  – твердость почвы Pa;  $t_T$  – толщина лезвия лемеха, м;  $f$  – коэффициент трения почвы о рабочей поверхности лемеха;  $\tau_c$  – удельное сопротивление почвы сдвигу, Pa;  $\rho$  – плотность почвы,  $\text{kg/m}^3$ ;  $c$  – длина рабочей поверхности лемеха рабочего органа с отвальной поверхностью, м;  $\alpha_1 = \operatorname{arctg}(\operatorname{tg} \alpha \sin \gamma)$ , °;  $l_o$  – длина рабочей поверхности отвала, м;  $B_u$  – ширина сглаживателя-уплотнителя устройства, м;  $q_o$  – коэффициент объемного смятия почвы;  $\kappa_v$  – коэффициент пропорциональности, s/m.

Расчеты по выражению (4) при  $T = 1,2 \cdot 10^6$  Pa,  $t_T = 0,001$  м,  $B = 0,26$  м,  $\gamma = 55^\circ$ ,  $B_m = 0,6$  м,  $\Delta = 0,1$  м,  $\psi_{\bar{e}} = 60^\circ$ ,  $h_o = 0,1$  м,  $\tau_c = 2 \cdot 10^4$  Pa,  $\alpha = 30^\circ$ ,  $\varphi_1 = 30^\circ$ ,  $\varphi_2 = 40^\circ$ ,  $f = 0,57$ ,  $\rho = 1300$   $\text{kg/m}^3$ ,  $c = 0,15$  м,  $g = 9,81$   $\text{m/s}^2$ ,  $l_o = 0,8$  м,  $B_u = 0,3$  м,  $h_o = 0,03$  м,  $q_o = 3 \cdot 10^6$   $\text{N/m}^3$ ,  $\kappa_v = 0,1$  s/m показали, что при скоростях движения 1,7-2,2 м/с тяговое сопротивление устройства составляет 8,22-8,37 кН.

В третьей главе диссертации «**Результаты экспериментальных исследований по обоснованию параметров устройства для образования продольного пала в междурядьях хлопчатника**» приведены результаты экспериментальных исследований по обоснованию оптимальных значений параметров разработанного устройства. При этом сначала изучалось влияние параметров устройства на высоту, ширину и их среднее квадратическое отклонение создаваемого пала, плотность почвы, а также тяговое сопротивление устройства.

По результатам экспериментов установлено, что для образования пала в междурядьях хлопчатника с максимальной высотой рабочие органы с отвальной поверхностью должны быть установлены рядом друг с другом.

Анализ данных, приведенных на рис.3. и в таблицах 1 и 2 показал, что достижения рабочих показателей устройства для образования пала в междурядьях хлопчатника работало на уровне требований, т.е. высота создаваемого пала должна быть не менее 22 см, его ширина 56-60 см, для достижения максимальной плотности почвы пала угол установки сглаживателей - уплотнителей в поперечно - вертикальной плоскости к



**Рис.3** Графики изменения высоты пала ( $h_p$ ) и его среднеквадратического отклонения ( $\pm\sigma$ ) а также плотности почвы пала ( $\rho$ ) в зависимостей от угла установки сглаживателей-уплотнителей в поперечно-вертикальной плоскости относительно горизонта

**Таблица 1**  
Влияние угла установки сглаживателей-уплотнителей по направлению движения относительно бокового откоса пала на показатели работы устройства

№	Наименование показателей	Значение показателей							
		Угол установки сглаживателей-уплотнителей по направлению движения относительно бокового откоса пала, °							
		25		30		35		40	
		Скорость движения агрегата, km/h							
		6	8	6	8	6	8	6	8
1	Высота пала, см	21,8	22,1	22,9	22,2	23,0	22,7	23,1	23,0
	$M_{cp}$ $\pm\sigma$	1,10	1,19	0,84	0,91	1,02	1,10	1,21	1,31
2	Ширина пала, см	61	60	58	56	58	56	54	53
	$M_{cp}$ $\pm\sigma$	0,83	0,95	0,91	1,10	1,06	1,17	1,19	1,35
3	Плотность почвы пала, g/cm <sup>3</sup>	1,10	1,08	1,22	1,19	1,28	1,25	1,31	1,27

**Таблица 2**  
Влияние длины сглаживателей-уплотнителей на показатели работы устройства

№	Наименование показателей	Значение показателей							
		Длина сглаживателей-уплотнителей, см							
		30		35		40		45	
		Скорость движения агрегата, km/h							
		6	8	6	8	6	8	6	8
1	Высота пала, см	24,3	23,6	23,5	22,8	23,0	22,3	22,9	22,2
	$M_{cp}$ $\pm\sigma$	1,10	1,19	0,84	0,91	0,80	0,86	0,78	0,84
2	Ширина пала, см	62,5	63,8	59,1	60,1	57,3	58,3	57,5	58,1
	$M_{cp}$ $\pm\sigma$	0,83	0,95	0,91	1,10	1,06	1,17	1,19	1,35
3	Плотность почвы пала, g/cm <sup>3</sup>	1,10	1,08	1,19	1,17	1,20	1,18	1,21	1,18

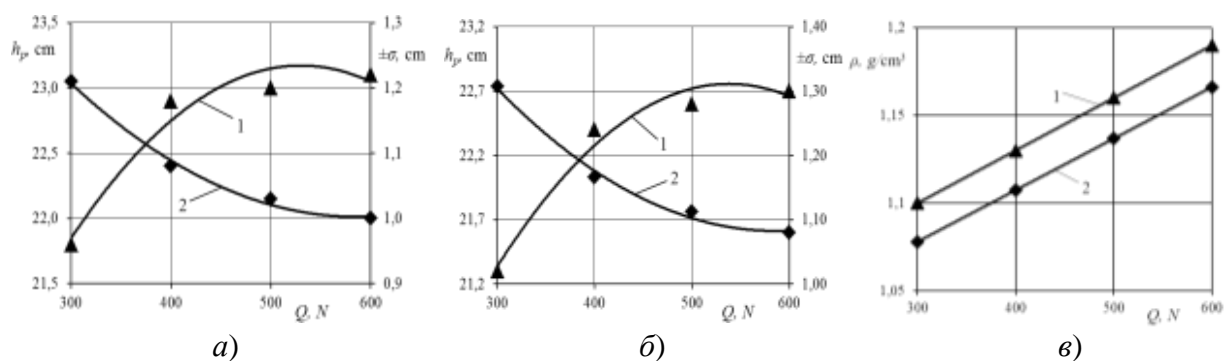
горизонту должен составлять 35°, по направлению движения относительно бокового откоса около 30° и его длина должна быть 40 см.

На основе данных, приведенных на рис. 4. можно отметить следующее:

с увеличением силы давления, приложенной к сглаживателям-уплотнителям высота пала увеличивалась, а среднеквадратическое отклонение уменьшилось. При этом с увеличением силы давления интенсивность увеличения высоты пала и уменьшение среднеквадратического отклонения уменьшились. Например, при увеличении силы давления от 300 N до 400 N, на скоростях агрегата 6 и 8 km/h высота пала увеличивалась на 1,1 см и ее среднеквадратическое отклонение, уменьшились соответственно на  $\pm 0,13$  см и  $\pm 0,14$  см, а при изменении силы давления от 400 N до 600 N эти показатели соответственно повысились на 0,2 и 0,3 см и среднеквадратическое отклонение уменьшилось соответственно на  $\pm 0,08$  и  $\pm 0,09$  см.

повышение силы давления на сглаживатели-уплотнители не оказало влияния на ширину образуемого пала;

с увеличением силы давления, приложенной к сглаживателям-уплотнителям, плотность почвы пала, образуемого ими на обеих скоростях агрегата повышалась, т.е. при силе давления от 300 N до 600 N плотность почвы пала на скоростях агрегата 6 и 8 km/h повышалась соответственно от  $1,10 \text{ g/cm}^3$  до  $1,19 \text{ g/cm}^3$  и от  $1,08 \text{ g/cm}^3$  до  $1,17 \text{ g/cm}^3$ . Это в основном происходит за счет изменения давления и напряжения на почву.



а) 1.  $h_p = f(Q)$ ;  
2.  $\pm\sigma = f(Q)$

а) при  $V=6 \text{ km/h}$

б) 1.  $h_p = f(Q)$ ;  
2.  $\pm\sigma = f(Q)$

б) при  $V=8 \text{ km/h}$

в) 1- $V=6 \text{ km/h}$ ; 2- $V=8 \text{ km/h}$

**Рис.4. Графики изменения высоты пала ( $h_p$ ) и его среднеквадратического отклонения ( $\pm\sigma$ ) а также плотности почвы пала ( $\rho$ ) в зависимости силы давления даваемой сглаживателям-уплотнителям**

Исходя из вышеприведенного следует, что достижение высоты и ширины образуемого пала, а также плотности почвы на уровне агротехнических требований сила давления, приложенной к сглаживателям-уплотнителям, должна быть в пределах 400-500 N.

Из результатов, приведенных в таблице 3 видно, что на обеих скоростях агрегата с увеличением вертикального расстояния от опорной плоскости устройства до нижних соединительных точек навесного приспособления высота пала увеличилась, а его среднеквадратическое отклонение уменьшилось, ширина пала увеличилась. Это можно объяснить увеличением глубины погружения рабочих органов с отвальной поверхностью в почву. Так как увеличение вертикального расстояния от опорной плоскости

устройства до нижней соединительной точки навесного приспособления приводит к снижению момента сил, стремящихся вывести устройства из почвы относительно мгновенного центра вращения.

Таблица 3

**Влияние вертикального расстояния от опорной плоскости устройства до нижней прицепной точки навесного приспособления на его агротехнические и энергетические рабочие показатели**

№	Наименование показателей	Значение показателей							
		Вертикальное расстояние от опорной плоскости устройства до нижней соединительной точки навесного приспособления, см							
		55		60		65		70	
		Скорость движения агрегата, km/h							
		6	8	6	8	6	8	6	8
1	Глубина внедрения рабочих органов с переворачивающими поверхностями в почву, см $h$	11,5	10,9	13,8	13,1	14,6	13,8	15,5	14,7
		$\pm\sigma$	1,14	1,19	0,94	0,98	0,79	0,81	0,73
2	Высота пала, см $M_{cp}$	18,3	17,6	20,9	20,1	24,2	23,5	24,6	23,9
		$\pm\sigma$	1,15	1,24	0,95	1,03	0,81	0,87	0,75
3	Ширина пала, см $M_{cp}$	53,0	51,5	57,8	56,1	59,7	57,9	60,8	59,4
		$\pm\sigma$	0,83	0,95	0,91	1,10	1,06	1,17	1,19
4	Соппротивление тяги, kN	7,80	8,10	8,30	8,70	8,60	9,10	8,81	9,20

С увеличением вертикального расстояния тяговое сопротивление устройства на обеих скоростях движения агрегата увеличивалось по прямолинейной закономерности, т.е. с увеличением вертикального расстояния от опорной плоскости устройства до нижних соединительных точек навесного приспособления от 55 см до 70 см тяговое сопротивление устройства при скоростях движения агрегата 6 и 8 km/h увеличивалось соответственно от 7,80 kN до 8,81 kN и от 8,10 kN до 9,20 kN. Это также можно объяснить увеличением вертикального расстояния от опорной плоскости устройства до нижних соединительных точек навесного приспособления, что приводит к увеличению глубины погружения рабочего органа с отвальной поверхностью в почву и, следовательно, увеличению объема обрабатываемой почвы.

Таким образом, для погружения на заданную глубину (14-15 см) рабочих органов с отвальной поверхностью в почвы, а также устойчивой работы и образования пала с высотой, шириной на уровне агротехнических требований вертикальное расстояние от опорной плоскости устройства до нижней соединительной точки навесного приспособления должно быть в пределах 65-70 см.

Для определения оптимальных значений параметров устройства, изученных в теоретически и однофакторных экспериментах, были проведены многофакторные эксперименты. При этом, принимая во внимание, что



влияние факторов на критерии оценки полностью отражал полином второй степени, эксперименты проводились по плану Хартли-5.

При проведении исследования в качестве факторов, влияющих на качественные и энергетические показатели работы сглаживателей-уплотнителей, были выбраны углы установки их к горизонту в поперечной плоскости и по направлению движения относительно пала, длина измельчителей-уплотнителей, сила давления, приложенная на сглаживатели-уплотнители и скорость движения агрегата.

Результаты экспериментов обработаны в установленном порядке и были получены следующие уравнения регрессии, адекватно описывающие критерии оценки:

- по высоте пала (см):

$$Y_1 = 23,337 - 0,332X_1 + 0,575X_2 - 0,382X_3 + 0,240X_4 - 0,646X_5 - 0,662X_1^2 - 0,376X_1X_2 + 0,319X_1X_5 - 0,530X_2^2 - 0,379X_2X_3 - 0,291X_2X_4 + 0,731X_2X_5 + 0,600X_3^2 - 0,247X_3X_4 + 0,403X_3X_5 - 0,552X_4^2 + 0,374X_4X_5 + 0,612X_5^2 \quad (5)$$

- по ширине пала (см):

$$Y_2 = 58,952 + 0,544X_1 - 1,789X_2 - 0,935X_3 - 0,807X_5 - 0,627X_1X_2 - 0,615X_1X_3 - 0,619X_1X_4 + 2,598X_1X_5 - 1,156X_2X_3 - 1,077X_2X_4 - 0,673X_3X_4 + 0,723X_4X_5 + 2,044X_5^2 \quad (6)$$

- по плотности почвы пала (g/cm<sup>3</sup>):

$$Y_3 = 1,183 - 0,043X_1 + 0,037X_2 + 0,012X_3 + 0,014X_4 - 0,019X_5 + 0,012X_1^2 + 0,027X_2^2 - 0,020X_3^2 - 0,020X_4^2 + 0,010X_5^2 \quad (7)$$

Уравнения регрессии решались по программам MS Excel и PLANEX из условий, чтобы критерий  $Y_1$ , т.е. высота пала была не менее 22 см, критерий  $Y_2$ , ширина пала в пределах 56-60 см, плотность почвы пала имела максимальное значение, определено, что при скоростях движения 6,0-8,0 km/h устройство должен иметь следующие параметры: углы установки сглаживателей-уплотнителей в продольно-вертикальной плоскости к горизонту – 32-35°, по направлению движения относительно бокового откоса пала – 33-34°, их длина – 37-39 см, а также сила давления, приложенная ему – 512-514 N.

В четвертой главе «**Проведение хозяйственных испытаний устройства и определение экономических показателей**» приведены краткая техническая характеристика опытного образца устройства, результаты полевых испытаний и его экономическая эффективность.

При испытаниях разработанным устройством для образования продольных палов в междурядьях хлопчатника с одного прохода агрегата надежно выполнен заданный технологический процесс, и показатели его работы полностью соответствовали предъявляемым требованиям. Проведенные расчеты, разработанного устройства для образования продольных палов в междурядьях хлопчатника выполненные по определению технико-экономических показателей, показали, что при применении устройства прямые (эксплуатационные) расходы на 1 гектар площади снижаются на 27,81%, а затраты труда на 33,54%. При этом экономический эффект на одно устройство составляет 31060418,16 сумов за сезон.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании результатов проведенных исследований по диссертации доктора философии (PhD) на тему «Обоснование параметров устройства для образования продольного пала в междурядьях хлопчатника за один проход агрегата» представлены следующие выводы:

1. Изучение состояния и тенденций развития конструкций технических средств, применяемых при образовании продольных палов в междурядьях хлопчатника, а также проведенных исследований по усовершенствованию технологического процесса их работы показали, что оптимизация параметров устройства для образования продольного пала в междурядьях хлопчатника за один проход агрегата позволяет повысить качество работы и производительность.

2. Ширина нижней части лемеха рабочего органа с отвальной поверхностью не более 26,1 см, глубина погружения его в почву не менее 14,5 см, угол установки его относительно дна борозды в пределах 26-28°, а угол установки по направления движения не менее 55° дает возможность образования пала без повреждения всходов хлопчатника и их корней.

3. При вертикальном расстоянии от опорной плоскости до нижних соединительных точек навесного приспособления не менее 623 мм обеспечивает погружение его на заданную глубину и устойчивый ход на этой глубине.

4. При угле установки сглаживателей-уплотнителей устройства в поперечно-вертикальной плоскости к горизонту не более 35° и по направлению движения относительно бокового откоса 30° обеспечивает исключение залипания почвы на рабочую поверхность сглаживателей-уплотнителей, а также нагартывания почвы перед ним.

5. При длине сглаживателей-уплотнителей около 40 см и сила давления, приложенная ему в пределах 400-500 N, обеспечивает образование продольного пала в междурядьях хлопчатника на уровне агротехнических требований.

6. При скоростях движения агрегата 6-8 km/h и угле установки сглаживателей-уплотнителей в поперечно-вертикальной плоскости к горизонту 32-35°, угле установки по направлению движения относительно бокового откоса 33-34° и длине 37-39 см, а также силе давления, приложенной им в пределах 512-514 N, дает возможность обеспечить качество работы на требуемом уровне при минимальных затратах энергии.

7. При применении устройства для образования продольного пала в междурядьях хлопчатника за один проход агрегата, разработанного на основе проведенных теоретических и экспериментальных исследований, прямые (эксплуатационные) расходы на 1 гектар площади снижаются на 27,81% и полученный экономический эффект на одно устройство составляет 31,06 млн. сум за сезон при образовании продольного пала в междурядьях хлопчатника.

**SCIENTIFIC COUNCIL TO AWARDING OF THE SCIENTIFIC  
DEGREES PhD.03/30.06.2020.T.111.02 AT THE KARSHI  
ENGINEERING-ECONOMICS INSTITUTE**

---

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

**JURAEV AKRAM AZAMAT UGLI**

**SUBSTANTIATION OF THE DEVICE PARAMETERS THAT FORM THE  
LONGITUDINAL PAWL BETWEEN THE COTTON ROWS IN ONE PASS  
OF THE AGGREGATE**

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

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

**KARSHI – 2021**

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 № B2021.1.PhD/T2201.

The dissertation was carried out at the Tashkent institute of irrigation and agricultural mechanization engineers Bukhara branch.

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

<b>Scientific supervisor:</b>	<b>Tukhtakuziev Abdusalim</b> doctor of technical science, professor
<b>Official opponents:</b>	<b>Ravshanov Hamrokul Amirkulovich</b> doctor of technical science, associate professor
	<b>Gaybullaev Burxonjon Shermatjonovich</b> PhD in technical sciences, senior researcher
<b>Leading organization:</b>	<b>Association «BMKB-Agromash»</b>

The defense of the dissertation will be held at 11:00 on «30» december 2021 year at the scientific council meeting PhD.03/30.06.2020.T.111.02 at the Karshi engineering-economics institute (at the address: 225, Mustakillik stret, Karshi, 180100. Tel.: (+99875) 221-09-23, Fax: (+99875) 224-13-95, e-mail: [kiei\\_info@edu.uz](mailto:kiei_info@edu.uz)).

The dissertation is available at the Information-resource center of the Karshi engineering-economics institute (registration number 16). Address: 225, Mustakillik stret, Karshi, 180100. Tel.: (+99875) 221-09-23, Fax: (+99875) 224-13-95, e-mail: [kiei\\_info@edu.uz](mailto:kiei_info@edu.uz).

The abstract from the thesis is distributed «18» december 2021.  
(Mailing protocol No 9 on december 18», 2021).



**F.M.Mamatov**

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

**D.Sh.Chuyanov**

Scientific secretary of the scientific council for awarding of scientific degrees, doctor of technical sciences, associate professor

**Z.L.Batirov**

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

## **INTRODUCTION (abstract of the dissertation of doctor of philosophy (PhD))**

**The aim of the research** to ensure the quality of work, productivity, energy and resource savings of the unit by developing a device that performs the process of forming a longitudinal pawl between the rows of cotton, in one pass of the unit.

**Objects of the research** the physical and mechanical properties of the soil, which forms the longitudinal pawl between the rows of cotton, the device that forms the longitudinal pawl between the rows of cotton in one pass of the unit and its technological process.

### **The scientific novelty of the research is as follows:**

equipped with an additional overturning surface, and a protective sheath, the design of a device that forms a longitudinal pawl between the rows of cotton in one pass of the unit is developed, and the technological work process is founded;

the device that forms a longitudinal pawl between the cotton rows in one pass of the unit is based on the parameters of the working surface of the overturning surface, taking into account the non-damage to cotton seedlings, energy consumption and minimal traction resistance of the working body;

smoothing device - the installation angles of the compactor and the compressive strength applied to it are determined taking into account the compaction of the pawl at the required level;

the vertical distance from the base plane of the device to the lower tie points of the hanging device is based on the sinking of the overturning surface working bodies into the ground to a specified depth and their uniform motion;

the optimal parameters of the device were determined by solving together the regression equations evaluating its effect on agrotechnical and energy performance.

**Implementation of the research results.** Based on the results obtained on the substantiation of the parameters of the device that forms a longitudinal pawl between the rows of cotton in one pass of the unit:

the patent for the utility model of the "Intellectual Property Agency" of the Republic of Uzbekistan for the technical solution of the device for forming a longitudinal pawl between the rows of cotton in one pass of the unit ("Device for forming a longitudinal pawl between rows of cotton", No. FAP 01646, 2021). As a result, it is possible to develop the design of the device, which has the ability to increase the quality and productivity of work in the formation of longitudinal pawls between the rows of cotton, as well as reduce energy, material consumption;

in order to master the production of longitudinal pawl forming device between rows of cotton in one pass of the unit, design documentation and calculation methods were introduced in JSC "BMKB-Agromash" (reference of the Ministry of Agriculture dated September 9, 2021 No. 02/023-3678). As a result, it was possible to produce industrial copies of an improved device that formed a longitudinal pawl between the rows of cotton;

the device for forming a longitudinal pawl between the rows of cotton was introduced on farms in Vabkent, Kagan, Jondor and Alat districts of Bukhara region (reference of the Ministry of Agriculture dated September 9, 2021

No. 02/023-3678). As a result, fuel consumption in the formation of the longitudinal pawl between the rows of cotton was reduced by 25-30 %, productivity increased by 1,5 times.

**The structure and volume of the thesis:** introduction, four chapters, general conclusions, list of references and appendices. The main part of the dissertation is 120 pages.

**ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАР РЎЙХАТИ**  
**СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ**  
**LIST OF PUBLISHED WORKS**

**I бўлим (I част; I part)**

1. Абдуалиев Н., Жўраев А., Муртазоев А. Ғўза қаторлари орасида бўйлама пол ҳосил қилишда тупроқнинг физик-механик хоссалари // O'zbekiston qishloq va suv xo'jaligi. Махсус сон. – Тошкент, 2019. – Б. 37-38. (05.00.00; №8)

2. Муродов Н., Олимов Ҳ., Жўраев А., Муртазоев А. Ғўза қатор орасида ҳосил қилинадиган бўйлама полнинг агротехник талаб бўйича кўндаланг профилини аниқлаш // Agroilm. – Тошкент, 2020. – №2. – Б. 104. (05.00.00; №3)

3. Олимов Ҳ., Жўраев А., Рўзикулов Ж., Тўраев Б., Сафаров Ш. Ғўза қатор ораларида бўйлама пол ҳосил қилиш технологик жараёнига қўйиладиган асосий талаблар // Agroilm. – Тошкент, 2020. – №3. – Б. 32-33. (05.00.00; №3)

4. Tokhtakuziev A., Juraev A.A. Determination of gravity resistance of the pawl structure device between cotton rows in one pass of the aggregate // ACADEMICIA: An International Multidisciplinary Research Journal. ISSN: 2249-7137, doi.org/ 10.5958/2249-7137.2021.01826.7, Vol. 11 Issue 8, August 2021. – P. 385-388.

5. Tuxtakuziyev A., Juraev A.A., Ostonov Sh., Olimov Kh. Provide working position of device wiper surface bodies which create longitudinal pawl between cotton rows in determined deepness // RA JOURNAL OF APPLIED RESEARCH. ISSN: 2394-6709, DOI:10.47191/rajar/v7i10.06, Volume: 07 Issue: 10 October-2021. – P. 2563-2569.

6. Тўхтақўзиёв А., Жўраев А.А. Агрегатнинг бир ўтишида ғўза қаторлари орасида бўйлама пол ҳосил қиладиган қурилманинг тортишга қаршилигини аниқлаш // Фан ва технологиялар тараққиёти. – Бухоро, 2021. – №5. – Б. 35-39. (05.00.00; №24)

**II бўлим (II част; II part)**

7. Патент UZ FAP №01646. Агрегатнинг бир ўтишида ғўза қаторлари орасида бўйлама пол ҳосил қилувчи қурилма / Муродов Н.М., Жўраев А.А., Олимов Ҳ.Ҳ., Муртазоев А.Н., Жўраев А.Н. // Расмий ахборотнома. 2021. – №7.

8. Олимов Х.Х., Джураев А.А., Оstonov Ш.С. Математическое моделирование технологического процесса работы и параметров устройства для образования палов в междурядьях хлопчатника // Современные инструментальные системы, информационные технологии и инновации: международной научно-практической конференции. – Курск, 2020. – С. 224-227.

9. Olimov K., Juraev A. Determining the cross profile of manmade pawl and furrow before creating longitudinal pawl between cotton rows // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering CONMECHYDRO – 2020, IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering 883 (2020) 012171, doi:10.1088/1757-899X/883/1/012171. – pp. 1-5.

10. Olimov K., Juraev A., Ochilov M. Methods founding construction and parameters of longitudinal screw pawl-creating device // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering CONMECHYDRO – 2020, IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering 883 (2020) 012170, doi:10.1088/1757-899X/883/1/012170. – pp. 1-6.

11. Муродов Н.М., Жўраев А.А. Энергия ва ресурстежамкорликни таъминловчи ғўза қатор ораларида бўйлама пол ҳосил қилиш қурилмаси // Эффективность применения инновационных технологий и техники в сельском и водном хозяйстве: Сборник материалов Международной научно-практической конференции. – Бухара, 2020. – С. 142-144.

12. Juraev A.A., Namroev O.O. Energy-efficient device that makes a longitudinal pawl between cotton rows // “Қишлоқ ва сув хўжалигининг замонавий муаммолари” мавзусидаги XX – ёш олимлар, магистрантлар ва иқтидорли талабаларнинг илмий – амалий анжумани материаллари тўплами. – Тошкент, 2021. – Б. 85-87.

13. Тўхтақўзиев А., Муртазоев А., Жўраев А. Ғўза қаторлари орасида бўйлама пол ҳосил қиладиган қурилма химояловчи филофининг параметрларини асослаш // Ресурстежамкор қишлоқ ва сув хўжалиги техникаларини яратиш ва улардан фойдаланиш самарадорлигини ошириш: Республика илмий-амалий анжумани материаллари тўплами. – Бухоро, 2021. – Б. 283-285.

14. Олимов Ҳ., Жўраев А. Бўйлама пол ҳосил қилиш даврида ғўза қатор оралари тупроғининг уваланиш сифатини аниқлаш // Ресурстежамкор қишлоқ ва сув хўжалиги техникаларини яратиш ва улардан фойдаланиш самарадорлигини ошириш: Республика илмий-амалий анжумани материаллари тўплами. – Бухоро, 2021. – Б. 302-304.



Автореферат «Innovatsion texnologiyalar» илмий журнали таҳририятида таҳрирдан ўтказилди ва ўзбек, рус, инглиз (тезис) тилларидаги матнлари мослиги текширилди (30.11.2021 й.)

Чоп этишга рухсат этилди: 18.12.2021 йил  
Бичими 60x84 1/16, «Times New Roman»  
гарнитурда рақамли босма усулида босилди.  
Шартли босма табағи 2,75. Адади: 80. Буюртма: №66

ҚарМИИ «INTELLEKT» нашриёти МИУ босмахонасида чоп этилди.  
Манзил: Қарши шаҳри, Мустақиллик кўчаси, 225 уй.

