

**НАМАНГАН МУҲАНДИСЛИК-ҚУРИЛИШ ИНСТИТУТИ  
ҲУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖА БЕРУВЧИ  
PhD.03/30.12.2019.Т.90.01 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

---

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

**АБДУАЛИЕВ НУРИДДИН ҲАБИБОВИЧ**

**ЎЗА ҚАТОРЛАРИ ОРАСИДА ПОЛ ҲОСИЛ ҚИЛАДИГАН ҚУРИЛМА  
ЗИЧЛАГИЧИНИНГ 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**

**Абдуалиев Нуриддин Ҳабибович**

Вўза қаторлари орасида пол ҳосил қиладиган қурилма зичлагичининг  
параметрларини асослаш..... 3

**Абдуалиев Нуриддин Ҳабибович**

Обоснование параметров уплотнителя устройства для образования пала  
в междурядьях хлопчатника..... 21

**Abdualiev Nuriddin Khabibovich**

Basis of the parameters of the floor-building device constructor between  
cotton rows..... 39

Эълон қилинган ишлар рўйхати

Список опубликованных работ

List of published works..... 43

**НАМАНГАН МУҲАНДИСЛИК-ҚУРИЛИШ ИНСТИТУТИ  
ҲУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖА БЕРУВЧИ  
PhD.03/30.12.2019.Т.90.01 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

---

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

**АБДУАЛИЕВ НУРИДДИН ҲАБИБОВИЧ**

**ВЎЗА ҚАТОРЛАРИ ОРАСИДА ПОЛ ҲОСИЛ ҚИЛАДИГАН ҚУРИЛМА  
ЗИЧЛАГИЧИНИНГ 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/Г1465 рақам билан рўйхатга олинган.**

Докторлик диссертация Тошкент ирригация ва кишлок хўжалигини механизациялаш институтининг Бухоро филиалида бажарилган.

Диссертация автореферати уч тилда (ўзбек, рус, англиз (резюме)) Илмий кенгаш веб-саҳифаси ([www.nammqi\\_info@edu.uz](http://www.nammqi_info@edu.uz)) ва «ZiyoNet» Ахборот таълим порталида ([www.ziyounet.uz](http://www.ziyounet.uz)) жойлаштирилган.

Илмий раҳбар:	<b>Байбобоев Набижон Ғуломович</b> техника фанлари доктори, профессор
Расмий оппонентлар:	<b>Мансуров Мухторжон Тохиржонович</b> техника фанлари доктори, доцент
	<b>Худояров Анвар Назиржонович</b> техника фанлари номзоди, профессор
Етакчи ташкилот:	<b>Наманган муҳандислик-технология институти</b>

Диссертация химояси Наманган муҳандислик-қурилиш институти ҳузуридаги PhD.03/30.12.2019.Т.90.01 рақамли илмий кенгашнинг 2021 йил «18» декабр соат 14<sup>00</sup> даги мажлисида бўлиб ўтади (Манзил: 160103, Наманган, Ислон Каримов кўчаси, 12-уй. Тел.: (+99869) 234-15-23, факс: (+99869) 234-15-23, e-mail: [nammqi\\_info@edu.uz](mailto:nammqi_info@edu.uz).)

Диссертация билан Наманган муҳандислик-қурилиш институти Ахборот-ресурс марказида танишиш мумкин (~~18778~~ рақами билан рўйхатга олинган). (Манзил: 160103, Наманган, Ислон Каримов кўчаси, 12-уй. Тел.: (+99869) 234-15-23, факс: (+99869) 234-15-23, e-mail: [nammqi\\_info@edu.uz](mailto:nammqi_info@edu.uz).)

Диссертация автореферати 2021 йил «03» декабр куни тарқатилди.  
(2021 йил «10» ноябр даги № 17 рақамли реестр баённомаси).



**Ш.С.Юлдашев**  
Илмий даража берувчи илмий кенгаш  
раиси ўринбосари, т.ф.д., профессор

**В.М.Турдалиев**  
Илмий даража берувчи илмий кенгаш  
илмий котиби, т.ф.д., профессор

**А.Х.Умурзаков**  
Илмий даража берувчи илмий кенгаш  
кошидаги илмий семинар раиси, т.ф.д., доцент

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

**Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурати.** Жаҳонда энергиятежамкор, иш унуми юқори бўлган қишлоқ хўжалиги техникаларини ишлаб чиқиш етакчи ўринни эгалламоқда. «Дунё миқёсида бугунги кунда 900 миллион гектардан ортиқ майдонда турли қишлоқ хўжалиги экинлари етиштирилиб, шу жумладан 30-36 миллион гектар майдонда ғўза ўстирилишини»<sup>1</sup> ҳисобга олсак, ғўза ниҳолларини парваришлашда тупрокка сифатли ишлов берадиган, ресурсларни тежайдиган техника воситалари ва қурилмаларни ишлаб чиқиш муҳим вазифалардан бири ҳисобланади. Шу жиҳатдан шўрланиш даражаси юқори бўлган дала майдонларида ғўза қатор ораларида бўйлама пол ҳосил қилиш учун юқори иш унумига эга бўлган энергия-ресурстежамкор қурилмаларни ишлаб чиқиш долзарб вазифалардан бири ҳисобланмоқда.

Жаҳонда қишлоқ хўжалиги экинларини суғориш учун пол ҳосил қилишнинг ва зичлашнинг ресурстежамкор технологиялари ва уларни амалга оширадиган техник воситаларнинг янги илмий-техникавий асосларини ишлаб чиқиш бўйича илмий – тадқиқот ишлари олиб борилмоқда. Жумладан, ушбу йўналишда Россияда цилиндрсимон, конуссимон, спиралсимон зичловчи ишчи қисмлар яратиш устида тадқиқотлар олиб борилаётган бўлса, Польшада пўлат ғилдиракли каток, Голландияда ботиқ каток билан жиҳозланган, Хитойда конуссимон зичловчи каток билан жиҳозланган дискли пол ҳосил қилиш қурилмаларини такомиллаштириш учун изланишлар олиб борилмоқда.

Республикамизда барча соҳалар каби қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришида ҳам энергия ва ресурстежамкорликка эришиш, қишлоқ хўжалиги экинларини етиштиришда иш унуми юқори бўлган, сифатли ишлов берадиган ҳамда илғор технологиялар асосида ишлайдиган ишчи органлар билан жиҳозланган машиналарни 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 техникасидан кенг фойдаланиш»<sup>2</sup> вазифалари белгилаб берилган. Ушбу вазифаларни амалга оширишда, жумладан шўрланиш даражаси юқори бўлган ғўза майдонларини сифатли суғориш учун бўйлама пол ҳосил қилиш технологик жараёнини бажарадиган қурилмаларининг рационал конструкцияларини ишлаб чиқиш муҳим вазифалардан бири ҳисобланади.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4947-сон «Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича

<sup>1</sup> <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.

Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида»ги Фармони ҳамда 2018 йил 10 майдаги ПҚ-3712-сон «Қишлоқ хўжалигини ўз вақтида қишлоқ хўжалиги техникаси билан таъминлаш механизмларини янада такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида»ги, 2019 йил 31 июлдаги ПҚ-4410-сон «Қишлоқ хўжалиги машинасозлигини жадал ривожлантириш, аграр секторни қишлоқ хўжалиги техникалари билан таъминлашни давлат томонидан қўллаб-қувватлашга оид чора-тадбирлар тўғрисида»ги, 2020 йил 30 июндаги ПҚ-4765-сон «Қишлоқ хўжалиги машинасозлиги соҳасини бошқариш тизимини янада такомиллаштиришга оид чора-тадбирлар тўғрисида»ги Қарорлари ҳамда мазкур фаолиятга тегишли бошқа меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишда ушбу диссертация тадқиқоти муайян даражада хизмат қилади.

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

**Муаммонинг ўрганилганлик даражаси.** Шоли экишдан олдин майдонларини тайёрлашда зичловчи ишчи орган билан жиҳозланган пол ҳосил қилиш қурилмасининг технологик жараёнини моҳиятини очиб бериш бўйича Ҳиндистонда С.П.Сингх, Р.К.Соланки, М.К.Сингх ва К.Сингх, зичловчи ишчи орган билан жиҳозланган пол ҳосил қилиш техника ва технологияларини турли конструкцияларини яратиш ҳамда такомиллаштириш бўйича Россияда А.И.Воронин, Г.Г.Казаков, А.И.Шаббаев, В.Ф. Стрельбицкий, В.А.Папафилов, Н.Т.Семенов ва бошқа олимлар томонидан тадқиқотлар ўтказилган.

Республикамизда очик майдонлар учун зичловчи ишчи орган билан жиҳозланган пол ҳосил қилиш қурилмаларининг конструкциясини яратиш ва мақбул параметрларини асослаш бўйича А.Э.Тешбаев, М.А.Ахмеджанов, А.В.Сергиенко, Т.Аваздурдиев, ғўза қатор ораларида бўйлама пол ҳосил қиладиган қурилмаларнинг ишчи органларини яратиш ҳамда уларини такомиллаштириш бўйича Н.Муродов, Ҳ.Олимов А.Муртазоев ва бошқа олимлар томонидан тадқиқотлар ўтказилган.

Мазкур тадқиқотлар натижасида ишлаб чиқилган қурилмалар ёрдамида бўйлама пол ҳосил қилиб келинаётган бўлсада, аммо ҳосил қилинган бўйлама полларни сифатли ва мустаҳкам бўлишини таъминлашда зичловчи ишчи органларни янги конструкциясини яратиш, имкониятларини кенгайтириш ҳамда параметрларини асослаш юзасидан етарли даражада илмий-тадқиқотлар олиб борилмаган.

**Диссертация тадқиқотининг диссертация бажарилган олий таълим муассасасининг илмий-тадқиқот ишлари режаси билан боғлиқлиги.** Диссертация тадқиқоти Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институтининг Бухоро филиали илмий-тадқиқот ишлари режасининг И-2014-5-1 «Ўза қаторлари орасида суғориш учун сув ва энергия-тежамкорликни таъминловчи бўйлама пол ҳосил қилиш қурилмасини жорий этиш» мавзусидаги инновацион (2014-2015) ва ЁҚХ-

Атех-2018-188 «Ѓўза қаторлари орасида бўйлама пол олиш қурилмасини ва технологик иш жараёнини такомиллаштириш» мавзусидаги ёш олимлар амалий (2018-2019) лойиҳалари доирасида бажарилган.

**Тадқиқотнинг мақсади** ғўза қаторлари орасида бўйлама пол ҳосил қиладиган қурилма зичлагичининг параметрларини асослаш орқали бўйлама пол ҳосил қилиш технологик жараёнини такомиллаштиришдан иборат.

**Тадқиқотнинг вазифалари:**

пол ҳосил қилиш техник воситалари ва бу борада ўтказилган тадқиқотларни таҳлил этиш;

ғўза қаторлари орасида бўйлама пол ҳосил қиладиган қурилманинг зичловчи ишчи қисмига қўйиладиган агротехника талабларини ишлаб чиқиш;

ғўза қаторлари орасида бўйлама пол ҳосил қиладиган қурилма зичловчи ишчи қисмининг конструктив схемасини ишлаб чиқиш;

ғўза қаторлари орасида бўйлама пол ҳосил қиладиган қурилма зичловчи ишчи қисмининг параметрларини асослаш бўйича назарий ва тажрибавий тадқиқотларни ўтказиш;

ғўза қаторлари орасида бўйлама пол ҳосил қилиш қурилмасининг асосланган параметрларга эга бўлган зичловчи ишчи қисм билан жиҳозланган конструкциясини ишлаб чиқиш ва тажриба намунасини тайёрлаш;

зичловчи ишчи қисм билан жиҳозланган ва ишлаб чиқилган конструкция бўйича тайёрланган ғўза қаторлари орасида бўйлама пол ҳосил қиладиган қурилма тажриба намунасининг синовларини ўтказиш ва иқтисодий кўрсаткичларини аниқлаш.

**Тадқиқот объекти** сифатида ғўза қатор ораларида бўйлама пол ҳосил қиладиган қурилманинг зичловчи ишчи органи ҳамда зичлаш технологик жараёни олинган.

**Тадқиқотнинг предмети** зичловчи ишчи органнинг тупроқ билан ўзаро таъсирлашиш жараёни, иш органининг асосий параметрларини ифодаловчи аналитик боғланишлар, иш органининг агротехник ва энергетик кўрсаткичлари ҳамда уларнинг ўзгариш қонуниятларидан иборат.

**Тадқиқот усуллари.** Тадқиқот жараёнида назарий механика, деҳқончилик механикаси, математик статистиканинг қонун ва қоидалари, экспериментларни математик режалаштириш ва тензометрия ҳамда мавжуд меъёрий ҳужжатлари (ГОСТ 20915-15, О'zDSt 3412:2019, О'zDSt 3193:2017, О'zDSt 3197:2017, РДУз 63.03-98) да келтирилган усуллардан фойдаланилган.

**Тадқиқотнинг илмий янгилиги** қуйидагилардан иборат:

ғўза қатор ораларида бўйлама пол ҳосил қиладиган қурилма асосида пол зичлигини таъминловчи катокнинг янги конструкцияси ишлаб чиқилган ва технологик иш жараёни асосланган;

бўйлама полни талаб даражасида зичланишини таъминлайдиган зичловчи ишчи қисмига бериладиган тик юкланиш кучининг ўзгариш қонуниятларини аниқловчи аналитик ифодалар тупроқнинг ҳажмий эзилиш

коэффициенти ҳамда қурилманинг ҳаракат тезлигига боғлиқ равишда олинган;

полни талаб даражасида зичлаш учун зичловчи катокка бериладиган тик юкланиш (катокнинг оғирлик кучи, пружинанинг сиқувчи кучи)ни ҳисобга олган ҳолда тупроқнинг физик-механик хоссалари, катокнинг параметрлари, агрегатнинг ҳаракат тезлиги ўртасидаги боғланишларни ифодаловчи аналитик математик моделлар олинган;

ғўза қатор ораларида бўйлама пол ҳосил қиладиган зичловчи катокнинг диаметри, конуслик бурчаги ва катокка бериладиган тик юкланиш кучларининг рационал қийматлари, унинг агротехник ва энергетик иш кўрсаткичларига боғлиқ равишда регрессион таҳлил ёрдамида аниқланган.

**Тадқиқотнинг амалий натижалари** қуйидагилардан иборат:

ишлаб чиқилган ва асосланган мақбул параметрларга эга бўлган зичловчи иш органи билан жиҳозланган ғўза қатор ораларида бўйлама пол ҳосил қиладиган қурилмани қўллаш эвазига қўл меҳнатини камайиши 46,2 % га ва иш унумини 1,5 мартага ошишига эришилган.

**Тадқиқот натижаларининг ишончилиги.** Изланишларнинг замонавий усул ва воситалардан фойдаланган ҳолда ўтказилганлиги, назарий тадқиқотларни назарий ва деҳқончилик механикаси ҳамда олий математика қоидалари асосида бажарилгани, назарий ва тажрибавий тадқиқотларнинг ўзаро адекватлиги, такомиллаштирилган бўйлама пол ҳосил қиладиган қурилманинг дала синовларини ижобий натижалари ва амалиётга жорий этилганлиги билан изоҳланади.

**Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти.** Таклиф этилган математик моделлар ва аналитик боғланишлар ғўза қаторлари орасида бўйлама пол ҳосил қиладиган қурилманинг зичловчи ишчи орган конструкциясини ишлаб чиқиш ва унинг параметрларини аниқлашга асос бўлгани ҳамда уларни бошқа шунга ўхшаш иш органлари параметрларини асослашда фойдаланиш имкони мавжудлиги тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти билан изоҳланади.

Ғўза қатор ораларида бўйлама пол ҳосил қилишда зичловчи иш органи билан жиҳозланган қурилмани қўллаш мавжуд усулга нисбатан меҳнат сарфини 46,2 фоизга камайиши ва иш унумини 1,5 мартага ортиши билан изоҳланади.

**Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши.** Ғўза қаторлари орасида бўйлама пол ҳосил қиладиган зичловчи ишчи орган билан жиҳозланган қурилманинг параметрларини асослаш бўйича ўтказилган тадқиқотларда олинган илмий натижалар асосида:

Ўзбекистон Республикаси Интеллектуал мулк агентлигининг фойдали моделга патенти олинган (FAP 01436 «Ғўза қатор ораларида бўйлама пол ҳосил қилувчи ва зичловчи қурилма», 2019 й.). Натижада ғўза қатор ораларида пол ҳосил қилишда иш сифати ва унумини ошириш ҳамда энергия-материал ҳажмдорликни камайтириш имкониятига эга бўлган зичловчи иш орган билан жиҳозланган қурилма конструкциясини ишлаб чиқиш имконияти яратилган;



ишлаб чиқилган пол ҳосил қилиш қурилмаси Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институтининг Бухоро филиали ўқув – илмий марказида (Когон тумани), Бухоро вилоятининг Бухоро, Жондор ва Вобкент туманлари фермер хўжалиқларида жорий қилинган (Қишлоқ хўжалиги вазирлигининг 2021 йил 19 августдаги № 02/023-3416 сон маълумотномаси). Натижада меҳнат сарфи 46,2 фоизга камайган, иш унуми 1,5 мартага оширишга эришилган;

ғўза қатор ораларида бўйлама пол ҳосил қилиш қурилмасининг конструкцияси «ВМКВ-Агромаш» АЖ га ишлаб чиқаришга жорий этиш учун қабул қилинган (Қишлоқ хўжалиги вазирлигининг 2021 йил 19 августдаги № 02/023-3416 сон маълумотномаси). Натижада ғўза қатор ораларида пол ҳосил қиладиган такомиллаштирилган қурилманинг саноат нусхаларини яратиш имконияти яратилган.

**Тадқиқот натижаларининг апробацияси.** Диссертация тадқиқот натижалари 13 та, жумладан 5 та халқаро ва 8 та республика илмий-амалий анжуманларида муҳокамадан ўтказилган.

**Тадқиқот натижаларининг эълон қилинганлиги.** Диссертация мавзуси бўйича жами 14 та илмий иш чоп этилган, жумладан, Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссиясининг диссертациялар асосий илмий натижаларини чоп этиш тавсия этилган илмий нашрларда 4 та мақола, жумладан, 3 таси республика ва 1 таси хорижий журналларда чоп этилган ҳамда Ўзбекистон Республикаси Интеллектуал мулк агентлигининг 1 та фойдали моделига патент олинган.

**Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми.** Диссертация таркиби кириш, тўртта боб, умумий хулосалар, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ва иловалардан иборат. Диссертациянинг ҳажми 117 бетни ташкил этган.

## ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

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

Диссертациянинг «**Ғўза қатор ораларида бўйлама пол ҳосил қилишнинг ҳозирги ҳолати ва тадқиқот масалалари**» деб номланган биринчи бобида ғўза қаторлари орасида ҳосил қилинадиган бўйлама ва кўндаланг полларга қўйиладиган агротехник талаблар келтирилган, пол ҳосил қилиш ва уни зичлаш техник воситалар ва уларни такомиллаштириш борасида олиб борилган тадқиқотлар, зичловчи иш органларининг агротехник ва энергетик кўрсаткичларини ўрганиш бўйича ўтказилган тадқиқотларнинг натижалари, ғўза қаторлари орасида пол ҳосил қилиш ва

зичлаш технологик жараённинг механизациялашганлик даражаси таҳлил этилган ҳамда тадқиқотнинг мақсад ва вазифалари шакллантирилган.

Пахтачилик ҳудудларидаги суғориладиган ерлар табиий-иқлим шароити ва тупроқнинг таркиби ҳамда унга ишлов бериш технологияси, машина турлари ва уларга қўйиладиган агротехник талабларига кўра 3 та минтақага бўлинган. Учинчи минтақага кирадиган кўпгина вилоятлар (Хоразм, Бухоро, Навоий, Қашқадарё ва Қорақалпоғистон Республикаси)да пахта етиштириш даврида биринчи суғоришдан олдин пахтани бостириб суғориш учун даланинг нишаблиги ва нотекислигидан келиб чиққан ҳолда қатор ораларида бўйлама ва кўндаланг поллар ҳосил қилинади. Чунки, ушбу ҳудудларда экинларни бостириб суғориш усулини қўллаш орқалигина улардан кўзланган ҳосилни олишга эришиш мумкин. Акс ҳолда шўрнинг юзага кўтарилиши натижасида ўсимликларнинг ривожланиши ёмонлашади ва ҳаттоки уларнинг қуриб қолиши кузатилади. Даланинг нишаблиги ва нисбий нотекисликларнинг мавжудлиги сабабли далада бўйлама ва кўндаланг полларни олмай туриб ғўзани бостириб суғоришнинг имкони йўқ.

Бугунги кунда бўйлама ва кўндаланг полларни ҳосил қилиш ва уларни зичлаш агротехник тадбири тўлиғича қўл меҳнатига асосланган. Бу жуда катта меҳнат сарфини талаб этади ва пахта етиштириш таннархини ошишига сабаб бўлмоқда.

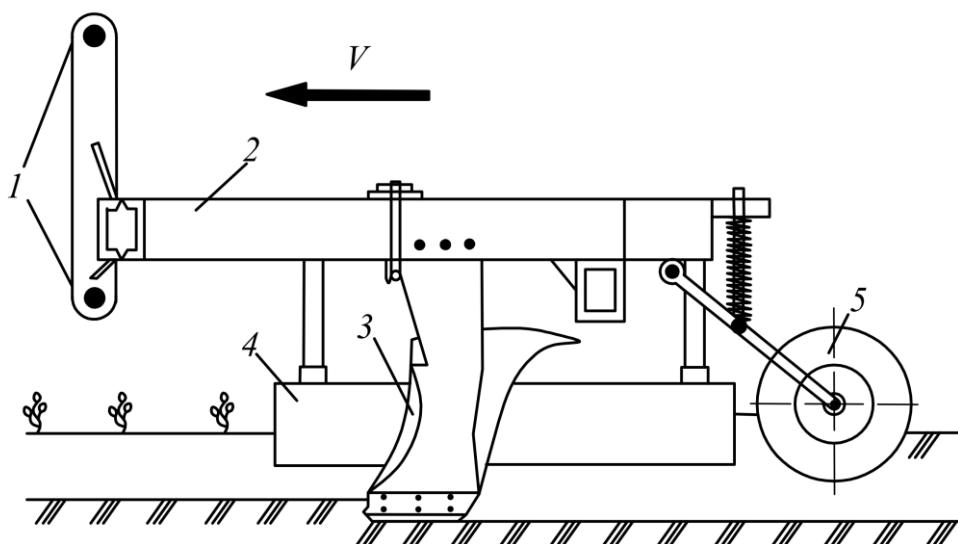
Ҳудудларнинг Қишлоқ хўжалиги бошқармалари ва Қишлоқ хўжалиги илмий ишлаб чиқариш марказлари томонидан ишлаб чиқилган “Қишлоқ хўжалиги экинларини парваришлаш ва махсулот етиштириш бўйича” ишчи технологик хариталарга учинчи минтақа шароитида қатор оралиги 60 см кенликда экилган пахтани етиштиришда биринчи суғоришдан олдин ҳар бир гектар майдонда ўрта ҳисобда 400 т узунликдаги бўйлама ва кўндаланг полларни қўлда олиш киритилган. Ушбу технологик жараённинг асосий қисмини (60-75 %) бўйлама полларни ҳосил қилиш ташкил этишлиги ва ушбу технологик жараённи механизациялаштириш имкониятининг мавжудлигини инобатга олган ҳолда қўл меҳнатини камайтириш ва бу орқали махсулот таннархини арзонлашишига эришиш мумкин. Бўйлама поллар даланинг нотекислигига боғлиқ ҳолда 10 м дан 50 м гача ораликда даланинг бутун узунлиги бўйича ҳосил қилинади.

Демак, ғўза қатор ораларида бўйлама поллар ҳосил қилиш ва уни зичлаш жараёнини илмий асосланган пол ҳосил қилиш қурилмаси билан амалга ошириш бугунги кундаги долзарб ва муҳим масала ҳисобланади.

Биринчи суғоришдан олдин ҳосил қилинган бўйлама пол вегетация даврининг охирига қадар, яъни кейинги суғориш жараёнларида ҳам қўлланилади. Шу сабабли улар сифатли, мустаҳкам бўлиши ҳамда ўз шаклини ўзгартирмаслиги лозим. Шундан келиб чиқиб, пол ҳосил қилиш ва зичлаш технологик жараёнини механизациялаштириш, полларнинг талаб даражасида сифатли олинишини таъминлаш лозим. Бунга зичловчи каток билан жиҳозланган пол ҳосил қилиш қурилмасини қўллаш орқали эришиш мумкин.

Диссертациянинг «Зичловчи каток билан жиҳозланган қурилманинг иш жараёнини назарий тадқиқ этиш ва параметрларини асослаш» деб номланган иккинчи бобида ғўза қатор ораларида бўйлама полни зичлайдиган ишчи қисмининг конструктив схемасини ишлаб чиқиш ва зичловчи иш органининг параметрларини асослашга доир назарий тадқиқотларнинг натижалари келтирилган.

Пол ҳосил қилиш қурилмаси тақиш мосламаси 1, рама 2 ва унга ўрнатилган ағдаргич сиртли корпус 3 ва ғўза ниҳолларини ағдаргич сиртдан отилаётган тупроқ уюми босиб қолишидан ҳимояловчи қобик 4 ҳамда ҳосил қилинган полни зичловчи каток 5 дан иборат. Қурилма трактор ёрдамида эгат бўйлаб ҳаракатланганда ён эгатдаги тупроқ ағдаргич сиртли корпус 3 бўйлаб юқорига кўтарилгани холда ён томонга ҳаракатланади, ғўза ниҳолларини ағдаргич сиртдан отилаётган тупроқ уюми билан кўмилишидан ҳимояловчи ғилоф 4 устидан оширилиб пол қилиниши лозим бўлган эгатга ағдарилади ҳамда ҳосил бўлган пол зичловчи каток 5 орқали зичланади (1-расм).



1-расм. Зичловчи каток билан жиҳозланган қурилманинг схемаси

Зичловчи каток билан жиҳозланган ғўза қаторлари орасида бўйлама пол ҳосил қиладиган қурилманинг агротехник ва энергетик иш кўрсаткичларига таъсир этадиган параметрлари қуйидагилардан иборат (2-расм):

$D_k$  – зичловчи каток конуссимон қисмининг катта диаметри, м;

$D_{ц}$  – зичловчи каток цилиндрсимон қисмининг диаметри, м;

$\alpha$  – зичловчи каток конуссимон қисмининг қиялик бурчаги, °;

$B_k$  – зичловчи каток конуссимон қисмининг кенглиги, м;

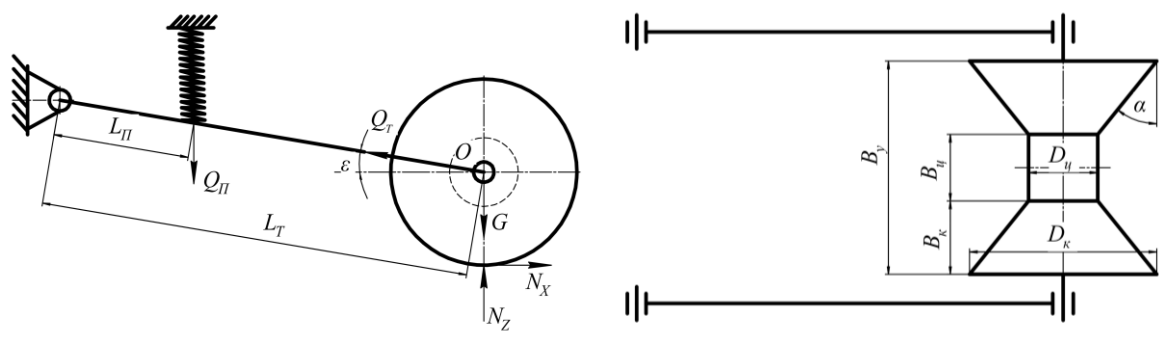
$B_{ц}$  – зичловчи каток цилиндрсимон қисмининг кенглиги, м;

$B_y$  – зичловчи катокнинг умумий кенглиги, м;

$\varepsilon$  – зичловчи каток тортқисининг горизонтга нисбатан ўрнатилиш бурчаги, °;

$Q$  – зичловчи катокка бериладиган тик юкланиш кучи, N;

$Q_{II}$  – зичловчи каток пружинасининг сиқувчи кучи, N.



2 -расм. Зичловчи катокнинг асосий параметрлари

Ўўза қаторлари орасида ҳосил қилинган пол кўндаланг кесимининг юзасини қуйидаги ифода орқали аниқлаймиз

$$S_{II} = \int_0^{B_m} 0,5h_{II}[1 - \cos(p_m x)]dx = 0,5h_{II}B_m, \quad (1)$$

бунда  $h_{II}$  – полнинг баландлиги, см;  $B_m$  – ўўза қаторлари ораларининг кенглиги, см;  $p_m = 2\pi/B_m$  – пол кўндаланг кесими шаклини характерловчи коэффициент, rad/cm;  $x$  – пол кўндаланг кесимининг шаклини тавсифловчи эгри чизиқнинг абсциссаси, см.

(1) формула орқали  $h_{II} = 24-25$  см ва  $B_m = 60$  см бўлгандаги ҳисоблашлар ўўза қаторлари орасида ҳосил қилинган пол юзаси  $S_{II} = 720-750$  см<sup>2</sup> ни ташкил этишини кўрсатди.

**Зичловчи каток конуссимон қисмининг қиялик бурчаги  $\alpha$**  ни тупроқнинг табиий тўкилиш бурчаги  $\varphi_u$  га нисбатан қуйидаги шартдан аниқлаймиз

$$\alpha \leq \varphi_u, \quad (2)$$

бунда  $\varphi_u = 35-40^\circ$ . Каток конструкцияси ва агротехник талабга асосан каток конуссимон қисмининг қиялик бурчагини  $\alpha = 38^\circ$  тенг деб танлаб оламиз.

Бу шарт бажарилганда пол ёнбағирларидан тупроқнинг тўкилиши тўлиқ бартараф этилиб, унинг самарали зичланиши таъминланади.

**Зичловчи катокнинг умумий қамраш кенглигини** қуйидаги ифода бўйича аниқлаймиз

$$B_y = B_m - 2B_x - 2S_T - 2\Delta, \quad (3)$$

бунда  $B_m$  – ўўза қаторлари ораларининг кенглиги, см ( $B_m = 60$  см);  $B_x$  – ўўза қаторлари ҳимоя зонасининг кенглиги, см ( $B_x = 6,0$  см);  $S_T$  – зичловчи катокни қурилма рамаси билан боғловчи тортқиларнинг қалинлиги, см ( $S_T = 3,0$  см);  $\Delta$  – тортқи билан зичловчи каток орасидаги тирқиш, см ( $\Delta = 1,0$  см).

Унда зичловчи катокнинг умумий кенглиги  $B_y = 40$  см га тенг бўлади.

**Зичловчи каток цилиндрсимон қисмининг кенглиги.** Фермер хўжаликларида олиб борган кузатувларимизни кўрсатишича, ғўза қатор ораларида ҳосил қилинган полларнинг тепа қисмларида назорат олиб бориш мақсадида сувчиларнинг юриши учун имконият бўлиши лозим. Бунинг учун эса пол тепасининг кенглиги 8-10 см оралиғида бўлиши керак. Шундан келиб чиқиб зичловчи каток цилиндрсимон қисмининг кенглиги  $B_y$  ни 8-10 см оралиғида қабул қиламиз.

**Зичловчи каток конуссимон қисмининг кенглигини** унинг умумий ва цилиндрсимон қисми кенгликларининг маълум қийматлари асосида қуйидаги ифода бўйича аниқлаймиз.

$$B_k = 0,5(B_m - 2B_x - 2S_T - 2\Delta - B_y), \quad (4)$$

бунда  $B_y$  – зичловчи каток цилиндрсимон қисмининг кенглиги, см ( $B_y = 10$  см).

Параметрларнинг юқорида келтирилган қийматларини инобатга олиб, (4) ифоданинг сонли ечимини амалга оширсак, зичловчи каток конуссимон қисмининг кенглиги  $B_k = 15$  см га тенг бўлади.

**Зичловчи каток цилиндр қисмининг диаметрини аниқлаш.** Бунинг учун зичловчи катокнинг цилиндрсимон қисми билан пол тепасида жойлашган кесакнинг ўзаро таъсирлашиш жараёнини тадқиқ этилди ва қуйидаги ифода олинди

$$D_y \geq \frac{2 \left\{ h_{II} \left( 1 - \frac{\rho_0}{\rho} \right) + 0,5 d_{ПКmax} \langle 1 + \cos \{ \arctg [ (\mu_1 + \mu_2) / (1 - \mu_1 \mu_2) ] \} \rangle \right\}}{1 - \cos \{ \arctg [ (\mu_1 + \mu_2) / (1 - \mu_1 \mu_2) ] \}}, \quad (5)$$

бунда  $h_{II}$  – полнинг баландлиги, см;  $\rho_0$  – пол тупроғининг дастлабки зичлиги,  $g/cm^3$ ;  $\rho$  – пол тупроғининг талаб этиладиган зичлиги,  $g/cm^3$ ;  $\mu_1, \mu_2$  – мос равишда зичловчи катокнинг кесаклар ва тупроқни кесаклар билан ишқаланиш коэффициентлари;  $d_{ПКmax}$  – кесакнинг максимал диаметри, см.

Зичловчи каток конуссимон қисмининг диаметрини 2-расмда келтирилган схемадан фойдаланиб қуйидаги ифода бўйича аниқлаймиз

$$D_k = D_y + 2B_k \operatorname{tg} \alpha. \quad (6)$$

Бу ифода (6), (4) ва (5) ифодаларни ҳисобга олганда қуйидаги кўринишга эга бўлади

$$D_k \geq \frac{2 \left\{ h_{II} \left( 1 - \frac{\rho_0}{\rho} \right) + 0,5 d_{ПКmax} \langle 1 + \cos \{ \arctg [ (\mu_1 + \mu_2) / (1 - \mu_1 \mu_2) ] \} \rangle \right\}}{1 - \cos \{ \arctg [ (\mu_1 + \mu_2) / (1 - \mu_1 \mu_2) ] \}} + (B_m - 2B_x - 2S_T - 2\Delta - B_y) \operatorname{tg} \alpha. \quad (7)$$

Тадқиқот натижаларида олинган  $h_{II}=25$  см,  $B_m=60$  см,  $B_x=6,0$  см,  $S_T=3,0$  см,  $L=1,0$  см,  $B_u=10$  см қийматларда ва тупроқнинг физик–механик хусусиятини ифодаловчи кўрсаткичлари қуйидаги қийматларга эга бўлганда:  $\alpha=38^\circ$ ,  $\rho_0=1,1$  g/cm<sup>3</sup>,  $\rho=1,3$  g/cm<sup>3</sup>,  $\mu_1=0,3$ ,  $\mu_2=0,4$  (2), (3), (4), (5), (6) ва (7) ифодалар бўйича ўтказилган ҳисоблар қурилма зичловчи катоди конуссимон қисмининг қиялик бурчаги  $38^\circ$ , катокнинг умумий кенлиги 40 см, конуссимон қисмининг кенлиги 15 см, каток цилиндрсимон қисмининг диаметри камида 20,05 см, конуссимон қисмининг катта диаметри 43,48 см бўлиши лозимлигини кўрсатди.

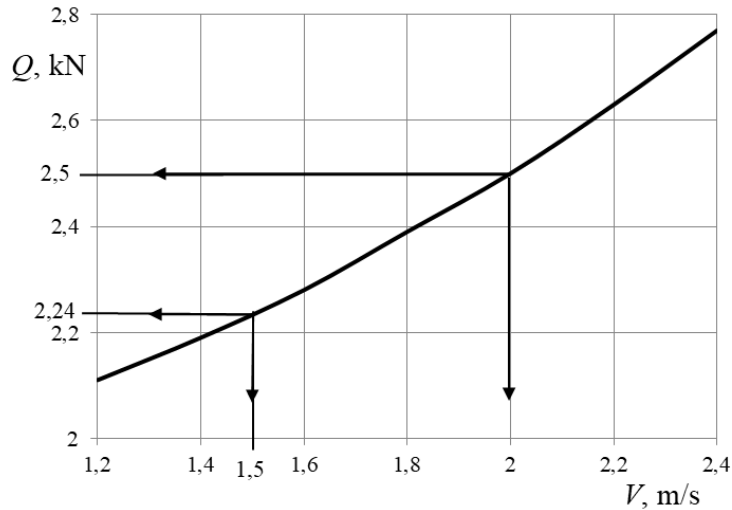
**Зичловчи катокка бериладиган тик юкланишни аниқлаш.** Полнинг талаб даражасида зичланишини таъминлаш учун зичловчи катокка бериладиган тик юкланишни илгари бажарилган тадқиқотларга асосан қуйидаги ифода бўйича аниқлаймиз

$$Q = 0,5\kappa(1 + \kappa_{II}V^2) \{ B_u D_u [\sqrt{D_u h_D - h_D^2} - (0,5D_u - h_D)] \times \\ \times \arcsin \frac{2\sqrt{D_u h_D - h_D^2}}{D_u}] + 2B_\kappa (D_u + B_\kappa \operatorname{tg}\alpha) \times \\ \times [\sqrt{(D_u + B_\kappa \operatorname{tg}\alpha)h_D - h_D^2} - (0,5(D_u + B_\kappa \operatorname{tg}\alpha) - h_D)] \times \\ \times \arcsin \frac{2\sqrt{(D_u + B_\kappa \operatorname{tg}\alpha)h_D - h_D^2}}{D_u + B_\kappa \operatorname{tg}\alpha} \} \}, \quad (8)$$

бунда  $\kappa$  – тупроқнинг ҳажмий эзилиш коэффициенти, N/m<sup>3</sup>;  $\kappa_{II}$  – пропорционалик коэффициенти, s<sup>2</sup>/m<sup>2</sup>;  $V$  – пол олиш агрегатининг тезлиги, m/s.

(8) ифодадан кўришиб турибдики полнинг талаб даражасида зичлаш учун зичловчи катокка бериладиган тик юкланиш тупроқнинг физик-механик хоссаларига, пол олиш агрегатнинг ҳаракат тезлиги, катокнинг цилиндрик ва конуссимон қисмларининг кенликларига, цилиндрик қисмининг диаметрига, конуссимон қисмининг конуслик бурчагига ҳамда уни тупроққа ботиш чуқурлигига боғлиқ.

Агрегатнинг конструкцияси бўйича  $B_u=0,10$  м,  $B_\kappa=0,15$  м,  $D_u=0,20$  м,  $h_D=0,04$  м,  $\alpha=38^\circ$  қабул қилиниб, пропорционалик коэффициенти  $\kappa_{II}=0,08$  s<sup>2</sup>/m<sup>2</sup> га, тупроқнинг ҳажмий эзилиш коэффициент  $\kappa=2 \cdot 10^6$  N/m<sup>3</sup> га ва агрегатнинг тезлиги 1,2 m/s дан 2,4 m/s гача ўзгарганда (8) ифода орқали зичловчи катокка бериладиган тик юкланиш кучини агрегат ҳаракат тезлигига боғлиқ равишда ўзгариш графиги қурилган (3-расм).



3-расм.  $Q$  ни  $V$  га боғлиқ равишда ўзгариш графиги

3-расмда келтирилган боғланишдан шуни аниқлаш мумкинки, агар агрегат 1,5-2,0 m/s тезлигида ҳаракат қилса, зичловчи катокка технологик жараён талаб даражасида бўлиши учун 2,24-2,5 kN тик юкланиш берилиши керак бўлади.

**Зичловчи каток пружинасининг сиқувчи кучини аниқлаш қуйидаги ифодага асосан аниқланади**

$$\begin{aligned}
 Q_{\Pi} = & \left\{ 0,5\kappa(1 + \kappa_{\Pi} V^2) \left\{ B_{\psi} D_{\psi} \left[ \sqrt{D_{\psi} h_{\text{Д}} - h_{\text{Д}}^2} - (0,5D_{\psi} - h_{\text{Д}}) \right] \times \right. \right. \\
 & \times \arcsin \frac{2\sqrt{D_{\psi} h_{\text{Д}} - h_{\text{Д}}^2}}{D_{\psi}} \left. \right\} + 2l_{\kappa} (D_{\psi} + B_{\kappa} \operatorname{tg} \alpha) \times \\
 & \times \left[ \sqrt{(D_{\psi} + B_{\kappa} \operatorname{tg} \alpha) h_{\text{Д}} - h_{\text{Д}}^2} - (0,5(D_{\psi} + B_{\kappa} \operatorname{tg} \alpha) - h_{\text{Д}}) \right] \times \\
 & \left. \times \arcsin \frac{2\sqrt{(D_{\psi} + B_{\kappa} \operatorname{tg} \alpha) h_{\text{Д}} - h_{\text{Д}}^2}}{D_{\psi} + B_{\kappa} \operatorname{tg} \alpha} \right\} - G \left. \right\} \frac{L_{\text{T}}}{L_{\Pi}}. \quad (9)
 \end{aligned}$$

Бу ифодадан кўриниб турибдики, зичловчи катокка бериладиган тик юкланиш тупроқнинг физик-механик хоссалари, катокнинг параметрлари, агрегат ҳаракат тезлиги ҳамда  $L_{\text{T}}$  ва  $L_{\Pi}$  ўлчамларига боғлиқ равишда ўзгаради.

Ўтказилган тадқиқотлар асосида қуйидаги параметрларни қабул қилинган қийматларида  $\kappa = 2 \cdot 10^6 \text{ N/m}^3$ ,  $\kappa_{\Pi} = 0,08 \text{ s}^2/\text{m}^2$ ,  $B_{\psi} = 0,10 \text{ m}$ ,  $B_{\kappa} = 0,15 \text{ m}$ ,  $D_{\psi} = 0,20 \text{ m}$ ,  $h_{\text{Д}} = 0,04 \text{ m}$ ,  $\alpha = 38^\circ$ ,  $m = 60 \text{ kg}$ ,  $g = 9,81 \text{ m/s}^2$ ,  $L_{\text{T}} = 1,0 \text{ m}$ ,  $L_{\Pi} = 0,75 \text{ m}$  (9) ифода бўйича ўтказилган ҳисоблашлар 1,5-2,0 m/s ҳаракат тезликларида пружинанинг сиқувчи кучи 2,18-2,41 kN га тенг бўлганда технологик жараён талаб даражасида бажарилади.

Худди шунингдек, зичловчи катокни қурилма рамаси билан боғловчи тортқи маълум бурчак  $\varepsilon$  билан юқорига оғиб ишлаганда агрегатнинг конструкцияси бўйича  $B_{\psi} = 0,40 \text{ m}$ ,  $m = 60 \text{ kg}$ ,  $g = 9,81 \text{ m/s}^2$ ,  $L_{\text{T}} = 1,0 \text{ m}$ ,  $L_{\Pi} = 0,75 \text{ m}$ ,

$\varepsilon=30^\circ$ ,  $\kappa'=300 \text{ kg/m}$  қабул қилиниб қабул қилиниб,  $Q_T = N_x = \kappa' \cdot B_y$  эканлигини ҳисобга олсак ифода зичловчи катокка бериладиган тик юкланиш қуйидагича ифодаланади

$$Q = G + Q_{II} \frac{L_T}{L_{II}} \kappa' \cdot B_y \cdot \operatorname{tg} \varepsilon,$$

бунда  $\kappa'$ - ишлов бериш кенглигидаги солиштирма коэффициентини,  $\kappa'=300 \text{ kg/m}$ .

Ушбу ифода ҳамда (8) ва (9) ифодалардан фойдаланиб катокка бериладиган тик юкланиш кучи ва пружинанинг сиқувчи кучини ҳисоблаганимизда мос равишда  $Q = 1,55\text{-}2,61 \text{ kN}$  ва  $Q_{II} = 1,3\text{-}2,5 \text{ kN}$  га тенг бўлди.

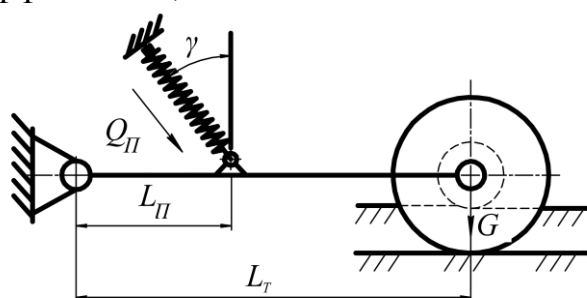
Шундай қилиб, агар агрегат  $1,5\text{-}2,0 \text{ m/s}$  тезлигида ҳаракат қилса, зичловчи катокка технологик жараён талаб даражасида бўлиши учун  $1,55\text{-}2,61 \text{ kN}$  тик юкланиш берилиши керак бўлади. Бунинг учун пружинани сиқувчи кучи  $1,3\text{-}2,5 \text{ kN}$  га тенг бўлиши керак.

Бунинг учун ҳисоблашлар асосида ГОСТ 13775-86 бўйича ушбу талабга жавоб берадиган 130-позициядаги  $F_3=2650 \text{ N}$ ;  $d=5,5 \text{ mm}$ ;  $D_I=30 \text{ mm}$ ;  $c_I=609,9 \text{ N/mm}$ ;  $s_3'=4,345 \text{ mm}$  қийматларга эга бўлган пружина танлаб олинди.

**Зичловчи каток таъсирдан тупроқ деформациясини аниқлаш.** Агар катокка пружина ўрнатилмаган бўлса, пол ҳосил қилиш жараёнида тупроқнинг деформацияси  $h_D$  катокнинг конструктив параметрларига ва тупроқнинг физик-механик хусусиятларига боғлиқ бўлиб қуйидаги ифода орқали аниқланади

$$h_D = \sqrt[3]{\frac{G^2}{B_y^2 \cdot \kappa^2 \cdot D_k}}, \quad (10)$$

бунда  $G$  – зичловчи катокнинг оғирлик кучи, N;  $B_y$  – зичловчи катокнинг умумий кенглиги, m;  $D_k$  – зичловчи катокнинг диаметри, m;  $\kappa$  – тупроқнинг ҳажмий эзилиш коэффициенти,  $\text{N/m}^3$ .



4-расм. Зичловчи катокка сиқувчи пружинанинг таъсири

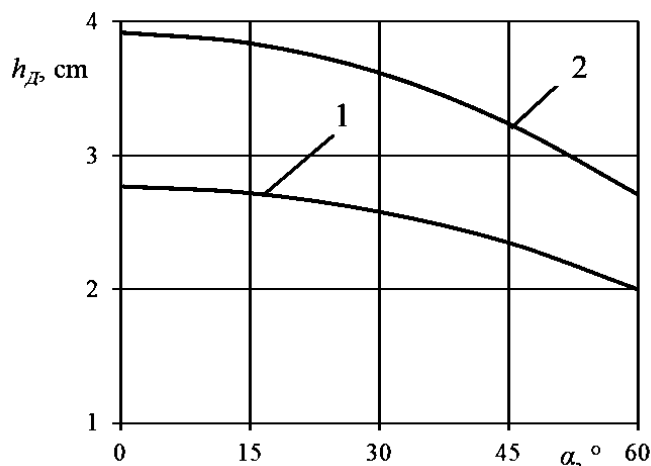
4-расмга мос равишда тупроқ деформацияси каток оғирлик кучига қўшимча равишда пружинанинг сиқилиши натижасида ҳосил бўладиган пружинанинг сиқиш кучи  $Q_{II}$  пружина сиқувчи кучи қўйилган нуқтадан каток тортқисигача бўлган масофа  $L_{II}$  ва каток ўқи билан каток тортқиси ўрнатилган нуқтагача бўлган масофа  $L_T$  га боғлиқ бўлади (4-расм), шунга мос



равишда (10) ифода қуйидаги кўринишида бўлади

$$h_D = \sqrt[3]{\frac{\left(G + \frac{L_T}{L_{II}} Q_{II} \cdot \cos \gamma\right)^2}{B_y^2 \cdot D_k \cdot \kappa^2}}, \quad (11)$$

бунда  $\gamma$  – пружинанинг вертикал ўққа нисбатан ўрнатиш бурчаги, °;  $L_{II}$  – пружина сиқувчи кучи  $Q_{II}$  қўйилган нуқтадан каток тортқисигача бўлган масофа, м;  $L_T$  – каток ўқи билан каток тортқиси ўрнатилган нуқтагача бўлган масофа, м.



1-  $Q_{II} = 1,3 \text{ kN}$  бўлганда; 2-  $Q_{II} = 2,5 \text{ kN}$  бўлганда

5-расм. Пружина сиқувчи кучи ( $Q_{II}$ ) ни вертикал ўққа нисбатан ўрнатиш бурчаги ( $\gamma$ ) ни ўзгаришини тупроқ деформациясига таъсири

5-расмдаги графикдан кўришиб турибдики пружина сиқувчи кучи пружинани вертикал ўққа нисбатан ўрнатиш бурчаги ўзгариши билан ўзгарар экан, яъни бурчак қанча катта бўлса сиқувчи кучи шунча камаяр экан.

Бу ифодани таҳлили шуни кўрсатадики, зичловчи каток конструкциясини, оғирлигини ва пружинанинг вертикал ўққа нисбатан ўрнатиш бурчагини ўзгартириш билан каток таъсиридан ҳосил бўладиган тупроқ деформациясини ўзгартириш мумкинлигини кўриш мумкин.

**Каток таъсиридан тупроқ юзасида ҳосил бўладиган босимни аниқлаш.** Ғўза қатор ораларидаги полни мустаҳкамлигини таъминлашнинг асосий кўрсаткичи зичловчи катокнинг тупроққа таъсир қиладиган босим кучи ва тупроқнинг деформацияси ҳисобланади. Бизнинг тадқиқотларимизда тупроқ деформацияси унча катта эмас ва тупроқнинг эзилишга қаршилиги катокнинг тупроққа ботишига тўғри пропорционал деб олсак ишчи қисмдан тупроққа таъсир натижасида ҳосил бўлган босимни аниқлаш учун қуйидаги ифодадан фойдаланиш мумкин

$$q_{\max} = \kappa \cdot h_D, \quad (12)$$

бунда  $\kappa$  - тупроқнинг ҳажмий эзилиш коэффициенти,  $\kappa = (2 \div 5) \cdot 10^6 \text{ N/m}^3$ .

Бу ифодада (11) ифодадаги  $h_D$  қийматини қўйсақ, зичловчи каток параметрлари билан зичловчи катокка тупроққа таъсири натижасида ҳосил

бўладиган босим ( $q_{max}$ ) ўртасидаги боғланишларни аниқловчи куйидаги ифодага эга бўламиз

$$q_{max} = \sqrt[3]{\frac{\kappa \cdot Q^2}{B^2 \cdot D_{\kappa}}} \quad (13)$$

Бу ифода билан  $Q = 1,55-2,61$  kN,  $B_y = 40$  см,  $D_{\kappa} = 40$  см,  $\kappa = 2 \cdot 10^6$  N/m<sup>3</sup> қийматларида ҳисоблаганимизда полнинг талаб қилинган зичлиги (1,3-1,4 g/cm<sup>3</sup>) зичловчи катокдан тупроқ юзасидаги ҳосил бўладиган босим  $q_{max} = 4,3-4,5 \cdot 10^4$  Pa га тенг бўлиши аниқланди.

Диссертациянинг «Тажриба тадқиқотларини ўтказиш усули ва натижалари» деб номланган учинчи бобда тажрибавий тадқиқотлар дастури ва уларни ўтказиш усули ишлаб чиқилган бўлиб, у асосида пол баландлиги, ҳосил қилинган пол тупроғининг зичлиги, зичловчи катокнинг тортишга қаршилиги ва зичловчи каток параметрларининг унинг агротехник ва энергетик кўрсаткичларига таъсири тадқиқ этилган.

Тажрибалар зичловчи ишчи қисм кўринишидаги 3 та вариантдаги штампларда ва зичловчи катокнинг бир неча вариантларида ўтказилди.

Ўтказилган назарий ва бир омилли тажриба тадқиқотлари асосида поли зичлаш жараёнига таъсир этувчи асосий омиллар аниқланди ва улар асосида кўп омилли тажрибалар ўтказилди.

Кўп омилли тажрибалар Хартли-4 режаси бўйича ўтказилди. Бунда асосий омиллар сифатида зичловчи катокнинг диаметри ( $X_1$ ), зичловчи катокнинг конуслик бурчаги ( $X_2$ ), зичловчи катокка тик босим кучи ( $X_3$ ) ҳамда агрегатнинг ҳаракат тезлиги ( $X_4$ ) қабул қилиб олинди.

Тадқиқотларда баҳолаш меъзони сифатида баҳолаш мезони сифатида ҳосил қилинган пол баландлиги ( $Y_1$ , %), пол тупроғининг зичлиги ( $Y_2$ , g/cm<sup>3</sup>), ва зичловчи катокнинг тортишга қаршилиги ( $Y_3$ , N) қабул қилинди.

Тажриба натижаларига ўрнатилган тартибда ишлов берилиб, баҳолаш мезонларини адекват тавсифловчи куйидаги регрессия тенгламалар олинди:

- ҳосил қилинган пол баландлиги бўйича (см)

$$Y_1 = +20,825 + 0,813X_1 + 1,703X_2 - 1,262X_3 + 1,205X_4 + 0,422X_1X_1 - 0,196X_1X_3 + 0,386X_1X_4 - 0,491X_2X_3 - 0,342X_3X_3 + 0,457X_4X_4; \quad (14)$$

- ҳосил қилинган пол тупроғининг зичлиги бўйича (g/cm<sup>3</sup>)

$$Y_2 = +1,316 - 0,022X_1 - 0,027X_2 + 0,070X_3 - 0,057X_4 + 0,011X_1X_1 - 0,015X_1X_2 - 0,015X_1X_3 + 0,015X_1X_4 + 0,021X_2X_2 + 0,020X_2X_3 - 0,017X_2X_4 - 0,026X_3X_3 - 0,016X_3X_4 + 0,021X_4X_4; \quad (15)$$

- зичловчи катокнинг тортишга қаршилиги бўйича (N)

$$Y_3 = +292,986 - 10,254X_1 - 14,612X_2 + 40,040X_3 + 30,228X_4 + 7,335X_1X_1 - 2,452X_1X_2 - 3,477X_1X_3 + 3,873X_1X_4 + 5,729X_2X_2 + 5,807X_2X_3 + 4,227X_2X_4 + 5,190X_3X_3 + 2,954X_3X_4 + 15,302X_4X_4. \quad (16)$$

Демак, пол олиш қурилмаси 6,0-8,0 km/h иш тезликларида кам энергия сарфланган ҳолда талаб даражасида пол ҳосил қилиши учун унинг зичловчи

катогининг диаметри 40,08-44,42 см, конуслик бурчаги 35-37°, катокка бериладиган тик юкланиш кучи 1,59-1,63 kN оралиғларда бўлиши лозим. Омилларнинг ушбу қийматларида зичланган пол баландлиги 20,10-21,45 см ни, тупроқнинг зичлиги 1,30-1,32 g/cm<sup>3</sup> ни ва зичловчи катокнинг тортишга қаршилиги 265,47 - 296,95 N ни ташкил этади.

Диссертациянинг «**Зичловчи каток билан жиҳозланган қурилманинг хўжалик синовлари натижалари ва самарадорлиги**» деб номланган тўртинчи бобида зичловчи каток билан жиҳозланган тажрибавий пол ҳосил қиладиган қурилманинг қисқача техник тавсифи, дала синовлари натижалари ва унинг иқтисодий кўрсаткичлари келтирилган.

Синовларда ишлаб чиқилган зичловчи каток билан жиҳозланган ғўза қаторлари орасида бўйлама пол ҳосил қиладиган қурилма белгиланган технологик жараённи ишончли бажарди ва унинг иш кўрсаткичлари унга кўйилган талабларга тўлиқ мос келди.

Ўтказилган иқтисодий ҳисобларни кўрсатишича, мавжуд усулга нисбатан тавсия этилаётган параметрларга эга бўлган каток билан жиҳозланган ғўза қаторлари орасида бўйлама пол ҳосил қилиш қурилмасини қўллаш меҳнат сарфини 46,2 фоизга камайтиради, иш унуми 1,5 мартага ортади. Бунда йиллик иқтисодий самара 11357436,384 сўмни ташкил этади.

## ХУЛОСА

«Ғўза қаторлари орасида пол ҳосил қиладиган қурилма зичлагичининг параметрларини асослаш» мавзусидаги фалсафа доктори (PhD) диссертацияси бўйича олиб борилган тадқиқотлар натижалари асосида куйидаги хулосалар тақдим этилди:

1. Республикамизда учинчи иқлим минтақасига кирувчи Бухоро, Навоий, Хоразм, Қашқадарё вилоятларида ва Қорақалпоғистон Республикасида вилоятларда ғўзани биринчи суғоришдан олдин ернинг рельефига қараб бўйлама ва кўндаланг поллар олинади. Шунинг учун ушбу ҳудуд тупроқ иқлим шароитида пол олмасдан туриб биринчи суғориш ишларини бажаришнинг имконияти йўқ.

2. Ўтказилган адабиётлар таҳлили ва олиб борилган дастлабки изланишлар шуни кўрсатдики, бугунги кунга қадар ғўза қаторлари орасида пол ҳосил қилиш қурилмалари полларни зичловчи мосламалар билан жиҳозланмаган ва унинг конструктив параметрлари илмий равишда асосланмаган.

3. Ишлаб чиқилган қурилма кам энергия сарфлаган ҳолда юқори иш сифатини таъминлаш учун зичловчи каток цилиндрсимон қисмининг кенглиги 8-10 см оралиғида бўлиши, конуссимон қисмининг қиялик бурчаги 38°, катокнинг умумий кенглиги 40 см, конуссимон қисмининг кенглиги 15 см, каток цилиндрсимон қисмининг диаметри камида 20,05 см, конуссимон қисмининг катта диаметри камида 43,48 см бўлиши лозим.

4. Полни талаб даражасида зичлаш учун зичловчи катокка бериладиган тик юкланиш 1,55-2,61 kN, пружинанинг сиқувчи кучи эса

тупроқнинг физик-механик хоссалари, катокнинг параметрлари, агрегат ҳаракат тезлиги ҳамда  $L_T$  ва  $L_{II}$  ўлчамларига боғлиқ ҳолда 1,3-2,5 kN оралиғида бўлиши лозим.

5. Тажрибавий тадқиқотларда пол олиш қурилмаси 6,0-8,0 km/h иш тезликларида кам энергия сарфланган ҳолда талаб даражасида пол ҳосил қилиши учун унинг зичловчи катогининг диаметри 40,08-44,42 cm, конуслик бурчаги 35-37°, катокка бериладиган тик юкланиш кучи 1,59-1,63 kN оралиғларида бўлиши аниқланди. Ушбу қийматларида зичланган пол баландлиги 20,10-21,45 cm ни, тупроқнинг зичлиги 1,30-1,32 g/cm<sup>3</sup> ни ва зичловчи катокнинг тортишга қаршилиги 265,47-296,95 N ни ташкил этди.

6. Ишлаб чиқилган қурилма синовларда белгиланган агротехник талабларни ишончли бажарди ва унинг иш кўрсаткичлари қўйилган талабларга тўлиқ мос келади.

7. Ўтказилган тадқиқотлар ишлаб чиқилган зичловчи каток билан жиҳозланган қурилмани ғўза қатор ораларида пол олишда қўллаш амалдаги қурилмага нисбатан меҳнат сарфини 46,2 фоизга камайтиради, иш унуми 1,5 мартага ортади. Шунинг ҳисобига йиллик иқтисодий самара 11357436,384 сўмни ташкил этади.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ PhD.03/30.12.2019.Т.90.01.ПО ПРИСУЖДЕНИЮ  
УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ ПРИ НАМАНГАНСКОМ ИНЖЕНЕРНО-  
СТРОИТЕЛЬНОМ ИНСТИТУТЕ**

---

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

**АБДУАЛИЕВ НУРИДДИН ХАБИБОВИЧ**

**ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ УПЛОТНИТЕЛЯ УСТРОЙСТВА  
ДЛЯ ОБРАЗОВАНИЯ ПАЛА В МЕЖДУРЯДЬЯХ ХЛОПЧАТНИКА**

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

**АВТОРЕФЕРАТ  
диссертации доктора философии (PhD) по техническим наукам**

**НАМАНГАН – 2021**

Тема диссертации доктора философии (PhD) по техническим наукам зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан за В2021.1.PhD/T1465.

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

Автореферат диссертации на трех языках (узбекский, русский, английский (резюме)) размещен на веб-странице по адресу: e-mail: [www.nammqi\\_info@edu.uz](mailto:www.nammqi_info@edu.uz) и Информационно-образовательном портале «ZiyoNet» ([www.ziyo.net](http://www.ziyo.net)).

Научный руководитель:	<b>Байбобоев Набижон Гуломович</b> доктор технических наук, профессор
Официальные оппоненты:	<b>Мансуров Мухторжон Тохиржонович</b> доктор технических наук, доцент <b>Худояров Анвар Назиржонович</b> кандидат технических наук, профессор
Ведущая организация:	<b>Наманганский инженерно-технологический институт</b>

Защита диссертации состоится «18» декабря 2021 г. в 14<sup>00</sup> часов на заседании Научного совета PhD.03/30.12.2019.T.90.01 при Наманганском инженерно-строительном институте (Адрес: 160103, г. Наманган, ул. Ислама Каримова, 12. Тел.: (+99869) 234-15-23, факс: (+99869) 234-15-23, e-mail: [www.nammqi\\_info@edu.uz](mailto:www.nammqi_info@edu.uz).)

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Наманганского инженерно-строительного института (регистрационный номер 18778). (Адрес: 160103, г. Наманган, ул. Ислама Каримова, 12. Тел.: (+99869) 234-15-23, факс: (+99869) 234-15-23, e-mail: [www.nammqi\\_info@edu.uz](mailto:www.nammqi_info@edu.uz).)

Автореферат диссертации разослан «03» декабря 2021 года.  
(Протокол рассылки № 17 «10» ноября 2021 года).



**Ш.С.Юлдашев**  
Заместитель председателя научного совета по присуждению  
ученой степени, д.т.н., профессор

**В.М.Турдалиев**  
Ученый секретарь научного совета по присуждению  
ученой степени, д.т.н., профессор

**А.Х. Умурзаков**  
Председатель научного семинара при научном совете  
по присуждению ученой степени, д.т.н., доцент

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

**Актуальность и востребованность темы диссертации.** В мире ведущее место занимает разработка и производство энергосберегающей и высокопроизводительной сельскохозяйственной техники. «Если учесть, что сейчас в мировом масштабе площадь земель, выращиваемых различных сельскохозяйственных культур составляет 900 млн. гектаров, в том числе посева хлопчатника составляет 30-36 млн. гектаров»<sup>1</sup>, то важной актуальной задачей считается производство энергосберегающих устройств, применяемых при подготовке продольного пала в междурядьях хлопчатника с высокой производительностью.

В мире ведутся научно-исследовательские работы, направленные на производство ресурсосберегающих технических и технологических средств, уплотняющих палов, при их образовании для эффективного орошения сельскохозяйственных растений. В частности, по этому направлению в России ведутся научно-исследовательские работы по разработке уплотняющих рабочих органов в виде цилиндра, конуса, спирали, в Польше каток в виде стального колеса, в Голландии считается важным разработка сферического катка, а в Китае ведутся научные работы по совершенствованию устройств, оснащенных коническим уплотняющим катком для образования качественного и прочного продольного пала в междурядьях хлопчатника и путем обоснования их параметров осуществить технологический рабочий процесс на уровне агротехнических требований.

В сельскохозяйственном производстве Республики осуществляются широкомасштабные меры по уменьшению затраты труда по возделыванию сельскохозяйственных культур на основе передовых технологий и производств энерго-ресурсосберегающих и высокопроизводительных сельскохозяйственных машин, а также их рабочих органов. В стратегии Действий дальнейшего развития Республики Узбекистан в 2017-2021 годы определены задачи, в частности «...внедрение в отрасль сельскохозяйственного производства интенсивных способов, прежде всего внедрение современных агротехнологий, которые экономят воды и ресурсов, широкое использование сельскохозяйственной техники, имеющей высокую производительность»<sup>2</sup>. При поливе хлопчатника за счет механизации технологических процессов образования пала является одна из задач повышения производительности труда и снижение расходов.

Данная диссертационная работа в определенной степени служит выполнением задач, предусмотренных Указом Президента Республики Узбекистан «О стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан» УП-4947 от 7 февраля 2017 года, «О мерах усовершенствования механизмов своевременного обеспечения сельского хозяйства

---

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

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

сельскохозяйственной техникой» ПП-3712 от 10 мая 2018 года, «О мерах ускоренного развития сельскохозяйственного машиностроения, поддержки со стороны государства аграрного сектора обеспечения и сельскохозяйственной техникой» ПП-4410 от 31 июля 2019 года, «О мерах дальнейшего усовершенствования системы управления отрасли сельскохозяйственного машиностроения» ПП-4765 от 30 июня 2020 года и других нормативно-правовых документов в данной сфере.

**Соответствие исследования с приоритетными направлениями развития науки и техники в Республике.** Данное исследование выполнено в сфере приоритетного направления развития науки и технологий в республике 11. «Энергетика, энергия и ресурсосбережение».

**Степень изученности проблемы.** Изучением технологического процесса образования палов устройством оснаренным уплотнительным катком во время подготовки полей к посеву риса в Индии занимались М.К. Сингх, К.Сингх, Р.К.Соланки, С.П.Сингх, созданием и усовершенствованием различных конструкции техники и технологии палобразующих устройств оснащенных уплотнительным рабочим органом в России занимались А.И.Воронин, Г.Г.Казаков, А.И.Шабаев, В.Ф.Стрельбицкий, В.А.Папафилов, Н.Г.Семенов и другие.

В нашей республике созданием новой конструкции и обоснованием рациональных параметров устройств оснащенных уплотнительным рабочим органом в открытых полях занимались А.Э.Тешабев, М.А.Ахмеджанов, А.В.Сергиенко, Т.Авазтурдиев и другие.

По созданию и совершенствованию рабочих органов устройств для образования продольных палов в междурядьях хлопчатника провели исследование Н.Муродов, Х.Олимов и А.Муртазоев. В настоящее время, продольные полы в междурядьях хлопчатника образуются устройством созданные по результатам этих исследований.

Однако, в этих исследованиях не достаточно изучены вопросы возможности повышение плотности и качество образованных палов за счет создание новой конструкции уплотняющих рабочих органов и их обоснованию рациональных параметров.

**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- энергосберегающего устройства, образующего продольный пал 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» на 2018-2019 годы.

**Целью исследования** является усовершенствования технологического процесса продольного пала путем создания конструкции уплотняющего



рабочего органа устройств для образования пала в междурядьях хлопчатника и обоснование параметров.

**Задачи исследования:**

анализ технических средств образования пала и проведенных исследований по этой проблеме;

разработка агротехнических требований, предъявляемых к уплотняющим рабочим органам устройств для образования продольного пала в междурядьях хлопчатника;

разработка конструктивной схемы уплотняющего рабочего органа устройств образующих продольного пала в междурядьях хлопчатника;

проведение теоретической и экспериментальной исследований по обоснованию параметров уплотняющего рабочего органа устройств для образования продольного пала в междурядьях хлопчатника;

разработка конструкции устройства для создания пала в междурядьях хлопчатника, оснащенного уплотняющим рабочим органом с обоснованными параметрами и изготовление опытного образца;

проведение испытаний опытного образца устройства для образования продольного пала в междурядьях хлопчатника, оснащенного уплотняющим рабочим органом и определение экономических показателей.

**Объектом исследования** является уплотняющий рабочий орган устройств для образования продольного пала в междурядьях хлопчатника, а также технологические процессы уплотнения образованных палов.

**Предмет исследования** является взаимодействия уплотняющего рабочего органа с почвой, аналитические зависимости, выражающих основные параметры рабочего органа, закономерностей изменения агротехнических и энергетических показателей рабочего органа в зависимости от его параметров и скорости движения.

**Методы исследования.** Теоретические исследования выполнены с использованием законов и положений теоретической механики, механики земледелия, математической статистики; при проведении экспериментальных исследований использованы математическим планированием эксперимента и методы тензометрии, а также методы, приведенные в существующих нормативных документах (ГОСТ 20915-15, О'zDSt 3412:2019, О'zDSt 3193:2017, О'zDSt 3197:2017, РД Уз 63.03-98).

**Научная новизна исследований** состоит из следующих:

на основе устройства, формирующего продольный пал в междурядьях хлопчатника, разработана новая конструкция катка, обеспечивающего плотность пала, и обоснован технологический рабочий процесс;

аналитические выражения, определяющие законы изменения вертикальной нагрузки, приложенной к рабочей части уплотнителя, обеспечивающего требуемого уровня уплотнения пала, в зависимости от коэффициента объемного сжатия грунта и скорости движения устройства;

получены аналитические формулы, выражающие связь между физико-механическими свойствами почвы, параметрами катка, скорости движения

агрегата, учитывая вертикальную нагрузку (сила тяжести катка, сила сжатия пружины), выдаваемую на каток для уплотнения пала на уровне требования; диаметр уплотнительного катка, угла конусности и рациональных величин вертикальных нагрузок, приложенных к катку определены с помощью регрессионного анализа в зависимости от агротехнических и энергетических рабочих показателей.

**Практические результаты исследований** состоят из следующих:

в результате применения устройства для образования продольного пала в междурядьях хлопчатника, оснащённого уплотнительным рабочим органом, достигнуто уменьшение ручного труда на 46,2%, производительность труда повысилась 1,5 раза.

**Достоверность результатов исследований** объясняется проведением исследований с использованием современных средств и способов, выполнением теоретических исследований на основе правил теоретической и механики земледелия а также высшей математики, взаимной адекватностью теоретических и практических исследований, положительными результатами полевых испытаний усовершенствованного устройства для образования продольного пала и внедрением его в практику.

**Научные и практические значения результатов исследований.** Предложенные математические модели и аналитические зависимости стали основаниями для разработки конструкции уплотняющего приспособления устройства для образования пала в междурядьях хлопчатника и определения его параметров а также наличие возможностей использования их для обоснования параметров аналогичных рабочих органов определяет научное значение результатов исследований.

Применением устройства для образования продольного пала в междурядьях хлопчатника, оснащённого уплотнительным рабочим органом по сравнению с существующим способом, уменьшение расхода труда на 46,2% и повышение производительности труда 1,5 раза определяют практическое значение результатов исследований.

**Внедрение результатов исследований.** На основании полученных результатов проведённых исследований по обоснованию параметров устройства, для создания продольного пала в междурядьях хлопчатника, оснащённого уплотнительным приспособлением:

получен патент агентства интеллектуальной собственности Республики Узбекистан на полезную модель (FAP 01436 «Устройство, создающее и уплотняющее продольный пал в междурядьях хлопчатника», 2019 г.). В результате при образовании продольного пала в междурядьях хлопчатника, появилась возможность разработки конструкции устройства, оснащённого уплотнительным рабочим органом, создана возможность повысить качества и производительности, уменьшить объёмности энерго-материалов.

разработанное устройство для образования пала внедрено в учебно-научном центре (Каганский район) Бухарского филиала Ташкентского института инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства, в фермерских хозяйствах Бухарского, Жондорского и Вобкентского районов

(Справка министерства сельского хозяйства от 2021 года 19 августа №02/023-3416). В результате затрата труда уменьшилась на 46,2 процента, производительность труда повысилась 1,5 раза.

конструкция устройства для образования продольного пала в междурядьях хлопчатника для внедрения в производство принята в АО «ВМКВ-Agromash» (Справка министерства сельского хозяйства от 2021 года 19 августа №02/023-3416). В результате появилась возможность создания промышленного образца усовершенствованного устройства для образования пала в междурядьях хлопчатника.

**Апробация результатов исследований.** Результаты диссертационных исследований обсуждены, в 3-х международных и 2-х республиканских научно-практических конференциях.

**Опубликованность результатов исследований.** По теме диссертации всего опубликовано 14 научных работ, в том числе 4 журнальных статей, из них 3 статьи в республиканский и 1 статья в зарубежном журнале, рекомендованных Высшей Аттестационной Комиссией Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов диссертации и получен 1 патент на полезную модель Агенства по интеллектуальной собственности Республики Узбекистан.

**Структура и объём диссертации.** Диссертация состоит из введения, четырёх глав, общих выводов, списка использованной литературы и приложений. Объём диссертации составляет 117 страниц.

## **ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ**

**Во введении** обоснованы актуальность и необходимость проведённых исследований, описаны цель и задачи, объект и предмет исследования, показано соответствие приоритетным направлениям науки и технологий республики, изложены научная новизна и практическое значение исследования, раскрыты теоретическое и практическое значения полученных результатов, приведены сведения о внедрении результатов исследований в практику, результатах апробации работы, опубликованных трудах и о структуре диссертации.

В первой главе диссертации, названной **«Современное состояние создания продольного пала, образуемых в междурядьях хлопчатника и проблемы исследований»** приведены агротехнические требования к продольным пала, создаваемым в междурядьях хлопчатника, технические средства создания пала и его уплотнения и исследования по их усовершенствованию, результаты по изучению агротехнических и энергетических показателей рабочих органов, анализированы уровень механизации технологического процесса образования пала и уплотнения а также сформированы цели и задачи исследований.

В регионах хлопководства природно-климатические условия орошаемых земель и структура почвы и технология обработки ее, виды машин и предъявляемым к ним агротехническим требованиям они делятся на

три региона. Во многих областях, входящих третьим регионам (Хорезм, Бухара, Навои, Кашкадарья и Республика Каракалпакстан) во время выращивания хлопчатника перед первым орошением исходя из пологости и неровностей поля создают продольные и поперечные палы. Потому что в этих регионах путем применения орошения сплошным затоплением можно добиться получения намеченного урожая. В обратном случае в результате выхода солей на поверхность почвы развитие растений ухудшается, даже наблюдается высыхание растений. Из-за наличия покатостей и относительных неровностей поля не создавая продольных и поперечных палов невозможно орошение хлопчатника сплошным затоплением.

На сегодняшний день образование продольных и поперечных палов и агротехническое мероприятие уплотнения их полностью основано на ручном труде. А это требует больших трудовых затрат и является причиной повышения себестоимости выращивания хлопка.

Разработанные сельскохозяйственными управлениями и сельскохозяйственными научно-производственными центрами регионов «Уход за сельскохозяйственными посевами по выращиванию продукции» внедрены в рабочие технологические карты, что в условиях третьего региона при выращивании хлопка шириной междурядья 60 см, перед первым поливом на каждом гектаре поля выполнить в среднем длиной 400 м продольного и поперечного пала вручную. Основную часть (60-75%) этого технологического процесса составляет создание продольного пала и учитывая наличие возможности механизации этого технологического процесса можно добиться уменьшения ручного труда и тем самым удешевления себестоимости. Продольные палы в зависимости от неровности поля в промежутке от 10 до 50 м создаются по всей длине поля.

Следовательно, создание продольных палов в междурядьях хлопчатника и процесс их уплотнения можно осуществить научно обоснованным палообразующим устройством и это проблема является актуальной проблемой сегодняшнего дня.

Продольный пал, образованный перед первым поливом до конца вегетационного периода, т.е. применяется и в последующих процессах орошения. По этой причине они должны быть качественными, прочными и не менять свою форму. Исходя из этого, механизировать технологический процесс создания и уплотнения пала, необходимо обеспечить получения палов качественными, на уровне требований. Этого можно добиться применением устройства для создания продольного пала, оснащённого уплотнительным катком.

Во второй главе диссертации, названной **«Теоретическое исследование процесса работы устройства, оснащённого уплотнительным катком и обоснование его параметров»** приводятся разработка конструкции уплотняющего рабочего органа, уплотняющей продольного пала в междурядьях хлопчатника и результаты теоретических исследований по обоснованию параметров уплотняющего рабочего органа.

Устройство для образования пала состоит из тяги 1, рамы 2, корпуса 3 и кожух 4, защищающей ростки хлопчатника от насыпи выбрасываемой почву а также уплотняющий каток 5.

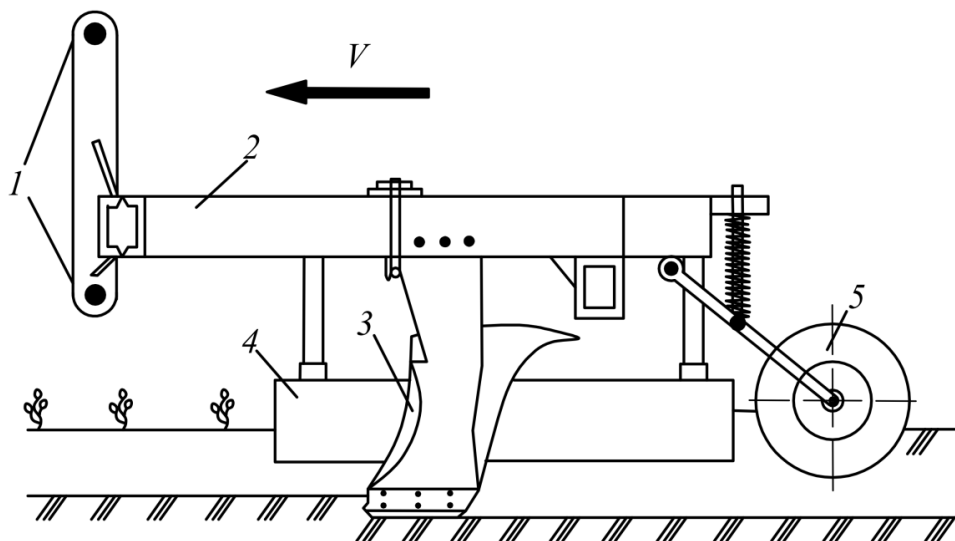


Рис. 1. Схема устройства оснащённое уплотнительным катком

Параметры, влияющие на агротехнические и энергетические рабочие показатели устройства для создания продольного пала, оснащённого уплотнительным катком (рис. 2):

- $D_k$  – большой диаметр конусной части уплотнительного катка, м;
- $D_{ц}$  – диаметр цилиндрической части уплотнительного катка, м;
- $\alpha$  – угол наклона конусной части уплотнительного катка, °;
- $B_k$  – ширина конусной части уплотнительного катка, м;
- $B_{ц}$  – ширина цилиндрической части уплотнительного катка, м;
- $B_y$  – общая ширина уплотнительного катка, м;
- $\varepsilon$  – угол установки тяги уплотнительного катка относительно горизонта, °;
- $Q$  – вертикальная нагрузка на уплотнительный каток, N;
- $Q_{п}$  – сила сжатия пружины, N;

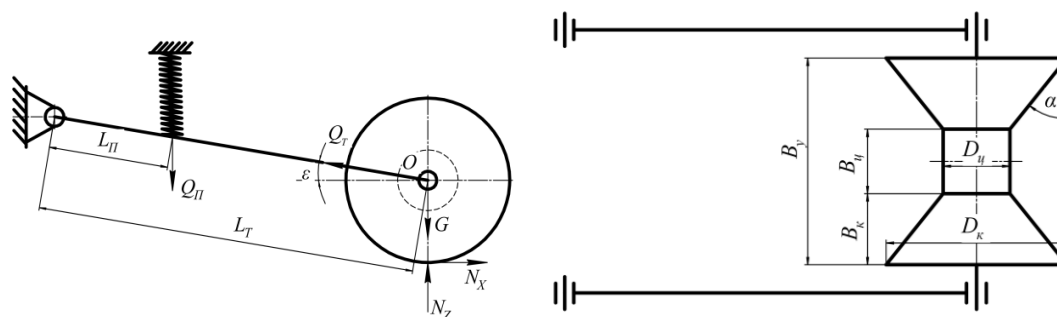


Рис. 2. Основные параметры уплотнительного катка

Площадь поперечного сечения пала определяется следующим выражением

$$S_{\Pi} = \int_0^{B_m} 0,5h_{\Pi}[1 - \cos(p_m x)]dx = 0,5h_{\Pi}B_m. \quad (1)$$

где  $h_{\Pi}$  – высота пала, см;  $B_m$  – ширина междурядья хлопчатника, см;  $p_m = 2\pi/B_m$  – коэффициент, характеризующий форму поперечного сечения пала, рад/см;  $x$  – абсцисса кривой, характеризующей поперечное сечение пала см.

Через формулу (1) при  $h_{\Pi} = 24-25$  см и  $B_m = 60$  см расчеты показали, что площадь пала в междурядьях хлопчатника составляет  $S_{\Pi} = 720-750$  см<sup>2</sup>.

**Угла наклона конусной части уплотнительного катка  $\alpha$**  относительно естественный угла откоса почвы  $\varphi_u$  определим из следующего условия

$$\alpha \leq \varphi_u, \quad (2)$$

где  $\varphi_u = 35-40^\circ$ . С учетом конструкции катка и агротехнический требований угол наклона конусной части катка принимаем равной на  $\alpha = 38^\circ$ .

Когда выполняется это условие, полностью исключается высипание почвы с боковых поверхностей пала, и обеспечивается его эффективное уплотнение.

**Общую ширину охвата уплотнительного катка определяем следующим выражением**

$$B_y = B_m - 2B_x - 2S_T - 2\Delta, \quad (3)$$

где  $B_m$  – ширина междурядья хлопчатника, см ( $B_m = 60$  см);  $B_x$  – ширина защитной зоны междурядья хлопчатника, см ( $B_x = 6,0$  см);  $S_T$  – толщина тяги, связывающей уплотнительного катка с рамой устройства, см ( $S_T = 3,0$  см);  $\Delta$  – зазор между тягой и уплотнительным катком, см ( $\Delta = 1,0$  см).

Тогда общая ширина уплотнительного катка будет равна  $B_y = 40$  см.

**Ширина цилиндрической части уплотнительного катка.** По показаниям наблюдений, проведённых в фермерских хозяйствах, с целью проведения контроля на верхней части палов, образованных в междурядьях должны быть возможность для хождения поливальщиков. А для этого ширина верхней части пала должна быть в пределах 8-10 см. Исходя из этого, ширина охвата цилиндрической части уплотнительного катка  $B_u$  принимаем в пределах 8-10 см.

**Ширину конусной части уплотнительного катка** определяем на основании определённых значений ширин его общей и цилиндрической частей следующим выражением

$$B_k = 0,5(B_m - 2B_x - 2S_T - 2\Delta - B_u), \quad (4)$$

где  $B_u$  – ширина цилиндрической части уплотнительного катка, см ( $B_u = 10$  см).

С учетом выше приведенной значений параметров при численном решение выражения (4) ширина конусной части уплотняющего катка будет равно  $B_k = 15$  см.

**Определение диаметра цилиндрической части уплотнительного катка.** Для этого было исследовано процесс взаимодействия цилиндрической частью уплотнительного катка с комком, находящегося в верхней части грядки и был получен следующее выражение

$$D_u \geq \frac{2 \left\{ h_{II} \left( 1 - \frac{\rho_0}{\rho} \right) + 0,5 d_{ПК\max} \langle 1 + \cos \{ \arctg [ (\mu_1 + \mu_2) / (1 - \mu_1 \mu_2) ] \} \rangle \right\}}{1 - \cos \{ \arctg [ (\mu_1 + \mu_2) / (1 - \mu_1 \mu_2) ] \}}, \quad (5)$$

где  $h_{II}$  – высота пала, см;  $\rho_0$  – первоначальная плотность почвы пала  $g/cm^3$ ;  $\rho$  – требуемая плотность почвы пала,  $g/cm^3$ ;  $\mu_1, \mu_2$  – соответственно, коэффициенты трения между уплотнительным катком и комком и почвы с комками;  $d_{ПК\max}$  – максимальный диаметр комка, см;  $B_u$  – ширина цилиндрической части уплотнительного катка, см.

**Диаметр конусной части уплотнительного катка определяется** следующим выражением

$$D_k = D_u + 2B_k \operatorname{tg} \alpha. \quad (6)$$

Это выражения (6) с учетом выражения (4) и (5) примет вид

$$D_k \geq \frac{2 \left\{ h_{II} \left( 1 - \frac{\rho_0}{\rho} \right) + 0,5 d_{ПК\max} \langle 1 + \cos \{ \arctg [ (\mu_1 + \mu_2) / (1 - \mu_1 \mu_2) ] \} \rangle \right\}}{1 - \cos \{ \arctg [ (\mu_1 + \mu_2) / (1 - \mu_1 \mu_2) ] \}} + (B_m - 2B_x - 2S_T - 2\Delta - B_u) \operatorname{tg} \alpha. \quad (7)$$

На основании проведенных исследований, при принятых значениях параметров:  $\alpha = 38^\circ$ ,  $h_{II} = 25$  см,  $B_m = 60$  см,  $B_x = 6,0$  см,  $S_T = 3,0$  см,  $\Delta = 1,0$  см,  $B_u = 10$  см,  $\rho_0 = 1,1$   $g/cm^3$ ,  $\rho = 1,3$   $g/cm^3$ ,  $\mu_1 = 0,3$ ,  $\mu_2 = 0,4$  (2), (3), (4), (5), (6) и (7) расчеты проведенные по выражениям показывают, что угол наклона уплотнительного катка устройства, должен быть  $38^\circ$ , общая ширина катка 40 см, ширина конусной части 15 см, диаметр цилиндрической части по меньшей мере 20,05 см, большой диаметр конусной части должен быть 43,48 см.

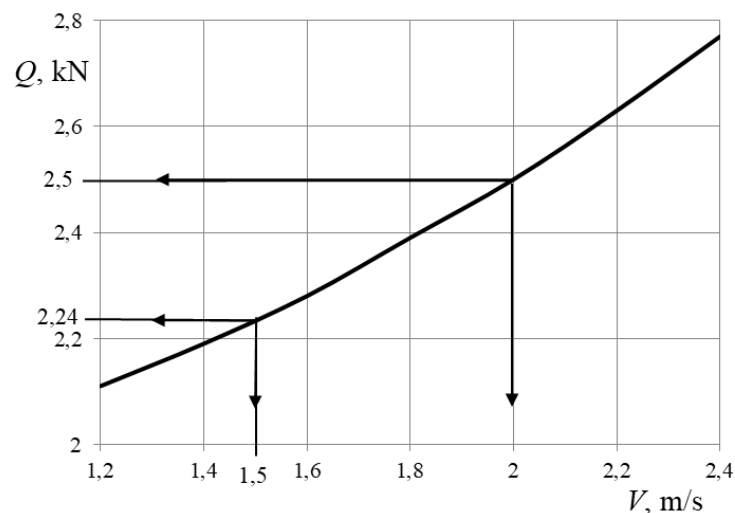
**Определение вертикальной нагрузки на уплотнительный каток.** Для обеспечения уплотнения пала на уровне требований на основании ранее проведенных вертикальной нагрузки на каток определим по следующим выражением

$$Q = 0,5 \kappa (1 + \kappa_{II} V^2) \{ B_u D_u [ \sqrt{D_u h_D - h_D^2} - (0,5 D_u - h_D) ] \times$$

$$\begin{aligned}
& \times \arcsin \frac{2\sqrt{D_y h_D - h_D^2}}{D_y}] + 2B_\kappa (D_y + B_\kappa \operatorname{tg} \alpha) \times \\
& \times [\sqrt{(D_y + B_\kappa \operatorname{tg} \alpha) h_D - h_D^2} - (0,5(D_y + B_\kappa \operatorname{tg} \alpha) - h_D) \times \\
& \times \arcsin \frac{2\sqrt{(D_y + B_\kappa \operatorname{tg} \alpha) h_D - h_D^2}}{D_y + B_\kappa \operatorname{tg} \alpha}] \}, \tag{8}
\end{aligned}$$

где  $\kappa$ – коэффициент объёмного смятия почвы,  $\text{N/m}^3$ ;  $\kappa_{II}$ – коэффициент пропорциональности,  $\text{s}^2/\text{m}^2$ ;  $V$ – скорость агрегата паллообразования,  $\text{m/s}$ .

Из выражения (8) видно, для уплотнения пала на уровне требований вертикальная нагрузка, выдаваемое на уплотнительный каток зависит от физико-механических свойств почвы, скорости движения агрегата, ширина цилиндрической и конусной частей уплотнительного катка, диаметра цилиндрической части, угла конусной части катки а также глубины внедрения его в почву. По конструкции агрегата приняв  $B_y=0,10 \text{ m}$ ,  $B_\kappa=0,15 \text{ m}$ ,  $D_y=0,20 \text{ m}$ ,  $h_D=0,04 \text{ m}$ ,  $\alpha=38^\circ$ , коэффициент пропорциональности  $\kappa_{II}=0,08 \text{ s}^2/\text{m}^2$ , коэффициент объёмного смятия почвы  $\kappa=2 \cdot 10^6 \text{ N/m}^3$  и при изменении скорости агрегата от  $1,2 \text{ m/s}$  до  $2,4 \text{ m/s}$ , построен график изменения вертикальной нагрузка, передаваемой на каток определяемой по выражению (8) в зависимости от скорости движения агрегата (рис. 3).



**Рис. 3.** График изменения  $Q$  в зависимости от  $V$

Из графика (рис. 3) можно заключить для обеспечения технологического процесса при скорости агрегата  $1,5\text{-}2,0 \text{ m/s}$  необходимо создавать вертикальной нагрузки равной  $2,24\text{-}2,5 \text{ kN}$ .

Силы сжатия пружины уплотнительного катка определяется следующим выражением



$$\begin{aligned}
Q_{II} = & \left\{ 0,5\kappa(1 + \kappa_{II}V^2) \left[ B_{\psi}D_{\psi} \left[ \sqrt{D_{\psi}h_{D} - h_{D}^2} - (0,5D_{\psi} - h_{D}) \right] \times \right. \right. \\
& \times \arcsin \frac{2\sqrt{D_{\psi}h_{D} - h_{D}^2}}{D_{\psi}} \left. \right] + 2l_{\kappa}(D_{\psi} + B_{\kappa}tg\alpha) \times \\
& \times \left[ \sqrt{(D_{\psi} + B_{\kappa}tg\alpha)h_{D} - h_{D}^2} - (0,5(D_{\psi} + B_{\kappa}tg\alpha) - h_{D}) \right] \times \\
& \left. \times \arcsin \frac{2\sqrt{(D_{\psi} + B_{\kappa}tg\alpha)h_{D} - h_{D}^2}}{D_{\psi} + B_{\kappa}tg\alpha} \right] \left. \right\} - G \left\{ \frac{L_T}{L_{II}} \right\}. \quad (9)
\end{aligned}$$

Из этого выражения видно, что вертикальное нагружение, выдаваемое на уплотнительный каток изменяется в зависимости от физико-механических свойств почвы, параметров катка, скорости агрегата а также размерам  $L_T$  и  $L_{II}$ .

На основании проведенных исследований принятых при следующих значениях параметров  $\kappa=2 \cdot 10^6 \text{ N/m}^3$ ,  $\kappa_{II}=0,08 \text{ s}^2/\text{m}^2$ ,  $B_{\psi}=0,10 \text{ m}$ ,  $B_{\kappa}=0,15 \text{ m}$ ,  $D_{\psi}=0,20 \text{ m}$ ,  $h_{D}=0,04 \text{ m}$ ,  $\alpha=38^\circ$ ,  $m=60 \text{ kg}$ ,  $g=9,81 \text{ m/s}^2$ ,  $L_T=1,0 \text{ m}$ ,  $L_{II}=0,75 \text{ m}$  расчеты, проведенные по выражению (9) при скоростях 1,5-2,0 m/s и силы сжатия пружины 2,18-2,41 kN технологический процесс обеспечивается на уровне требования.

Точно также, когда тяга связывающая уплотнительный каток с рамой устройства работает наклоня вверх, образуя определенный угол  $\varepsilon$ , по конструкции агрегата приняв значение  $B_y=0,40 \text{ m}$ ,  $m=60 \text{ kg}$ ,  $g=9,81 \text{ m/s}^2$ ,  $L_T=1,0 \text{ m}$ ,  $L_{II}=0,75 \text{ m}$ ,  $\varepsilon=30^\circ$ ,  $\kappa'=300 \text{ kg/m}$ , если учесть это  $Q_T = N_x = \kappa' \cdot B_y$ , тогда вертикальное нагружение передаваемое на уплотнительный каток определяется следующим выражением

$$Q = G + Q_{II} \frac{L_T}{L_{II}} \kappa' \cdot B_y \cdot tg\varepsilon,$$

где  $\kappa'$  - удельный коэффициент при ширине обработки,  $\kappa'=300 \text{ kg/m}$ .

Через этого выражения, а также пользуясь выражение (8) и (9) рассчитывали вертикальное нагружение и прижимающую силу пружины, которые соответственно  $Q=1,55-2,61 \text{ kN}$  и  $Q_{II}=1,3-2,5 \text{ kN}$ .

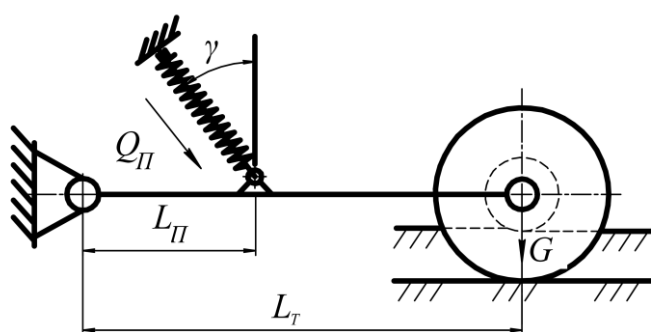
Таким образом, при скоростях движения агрегата 1,5-2,0 m/s вертикальное нагружение передаваемое уплотнительному катку должно быть  $Q=1,55-2,61 \text{ kN}$ . А для этого сжимающая сила пружины должно быть равно  $Q_{II}=1,3-2,5 \text{ kN}$ .

Для обеспечения такой силы на основании расчетов по ГОСТ 13775-86 выбрали отвечающим таким требованием пружины позиции 130,  $F_3=2650 \text{ N}$ ;  $d=5,5 \text{ mm}$ ;  $D_I=30 \text{ mm}$ ;  $c_I=609,9 \text{ N/mm}$ ;  $s_3'=4,345 \text{ mm}$ .

**Определение деформации почвы от действия уплотнительного катка.** Если на каток не установлен пружина в процессе образования пала деформация почвы  $h_d$  будет зависеть от конструктивных параметров катка и физико-механических свойств почвы, которая определяется следующим выражением

$$h_d = \sqrt[3]{\frac{G^2}{B_y^2 \cdot \kappa^2 \cdot D_k}}, \quad (10)$$

где  $G$  – сила тяжести уплотнительного катка, N;  $B_y$  – общая ширина уплотнительного катка, м;  $D_k$  – диаметр уплотнительного катка, м;  $\kappa$  – коэффициент объемного смятия почвы, N/m<sup>3</sup>.



**Рис.4.** Действие силы сжатия пружины на уплотнительный каток

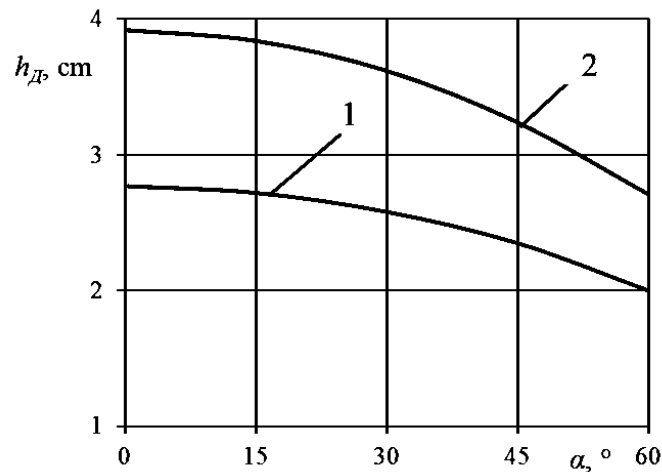
С другой стороны в соответствии с рис.4 деформация почвы будет зависеть, силы тяжести катка и силы сжатия пружины, появляющейся в результате сжимания пружины  $Q_П$ , длине расстояния от опорной точки действия силы пружины и от расстояния опорной точки оси катка  $L_Т$  (рис.4), соответственно выражение (10) в виде

$$h_d = \sqrt[3]{\frac{\left(G + \frac{L_Т}{L_П} Q_П \cdot \cos \gamma\right)^2}{B_y^2 \cdot D_k \cdot \kappa^2}}, \quad (11)$$

где  $\gamma$  – угол установки пружины относительно вертикальной оси, °;  $L_П$  – расстояние от точки действия силы сжатия пружины  $Q_П$  до тяги, м;  $L_Т$  – расстояние от оси катка до точки установки тяги катка, м.

Из графика (рис. 5) видно, что сила сжатия пружины с изменением угла наклона относительно вертикальной оси изменяется и сила сжатия пружины, т.е чем больше угол, тем меньше сила давления.

Анализ этого выражения показывает, с изменением веса конструкции уплотнительного катка и расстояния точки приложения силы давления пружины можно увидеть возможность изменения деформации почвы, появляющейся от действия катка.



1-  $Q_{П} = 1,3 \text{ kN}$ ; 2-  $Q_{П} = 2,5 \text{ kN}$

**Рис. 5. Влияние изменения точки действия силы сжатия пружины ( $Q_{П}$ ) и ( $\gamma$ ) угла установки на деформацию почвы**

**Определение давления образующегося на поверхности почвы под действием катка.** Основной показатель обеспечения прочности пала в междурядьях хлопчатника считается сила давления уплотнительного катка на почву и деформация почвы. Если принять в наших исследованиях деформация почвы не столь велика и сопротивление почвы смятию от внедрения катка в почву прямопропорционально, то для определения давления в результате действия рабочей части на почву можно пользоваться следующим выражением

$$q_{\max} = \kappa \cdot h_{Д}, \quad (12)$$

где  $\kappa$  – коэффициент объемного смятия почвы,  $\kappa = (2 \div 5) \cdot 10^6 \text{ N/m}^3$ .

Если подставлять в это выражение из (11) значение  $h_{Д}$  то определяющее связь между параметрами уплотнительного катка и давлением ( $q_{\max}$ ), образующегося в результате воздействия уплотнительного катка на почву, имеем следующее выражение

$$q_{\max} = \sqrt[3]{\frac{\kappa \cdot Q^2}{B^2 \cdot D_{\kappa}}}. \quad (13)$$

Этом выражением при значениях  $Q = 1,55-2,61 \text{ kN}$ ,  $B_y = 40 \text{ cm}$ ,  $D_{\kappa} = 40 \text{ cm}$ ,  $\kappa = 2 \cdot 10^6 \text{ N/m}^3$  определено образуемое давление на поверхности почвы  $q_{\max} = 4,3-4,5 \cdot 10^4 \text{ Pa}$ .

В третьей главе диссертации, названной «**Метод проведения экспериментальных исследований и результаты**» разработаны программа экспериментальных исследований, способ проведения их и на их основе исследованы высота пала, плотность почвы образованного пала, тяговое сопротивление уплотнительного катка и влияние параметров уплотнительного катка на его агротехнические и энергетические показатели.

Эксперименты проведены в трёх вариантах в виде штампах и в нескольких вариантах уплотнительного катка.

На основе проведённых теоретических и однофакторных экспериментальных исследований определены основные факторы, влияющие на процесс уплотнения пала и на их основе проведены многофакторные эксперименты.

Многофакторные опыты проведены по плану Хартли-4. При этом в качестве основных факторов были приняты диаметр уплотнительного катка ( $X_1$ ), угол конусности уплотнительного катка ( $X_2$ ), вертикальная нагрузка ( $X_3$ ) а также скорость движение агрегата ( $X_4$ ).

В исследованиях в качестве критерии оценки были приняты высота образовавшегося пала ( $Y_1$ , %), плотность почвы пала ( $Y_2$ ,  $\text{g/cm}^3$ ) сопротивление уплотнительного катка тяге ( $Y_3$ , N).

Результаты экспериментов обработаны в установленном порядке, получены следующие уравнения регрессии, адекватно характеризующие критериев оценки:

- по высоте образовавшегося пала (см)

$$Y_1 = +20,825 + 0,813X_1 + 1,703X_2 - 1,262X_3 + 1,205X_4 + 0,422X_1X_1 - 0,196X_1X_3 + 0,386X_1X_4 - 0,491X_2X_3 - 0,342X_3X_3 + 0,457X_4X_4; \quad (14)$$

- по плотности почвы ( $\text{g/cm}^3$ )

$$Y_2 = +1,316 - 0,022X_1 - 0,027X_2 + 0,070X_3 - 0,057X_4 + 0,011X_1X_1 - 0,015X_1X_2 - 0,015X_1X_3 + 0,015X_1X_4 + 0,021X_2X_2 + 0,020X_2X_3 - 0,017X_2X_4 - 0,026X_3X_3 - 0,016X_3X_4 + 0,021X_4X_4; \quad (15)$$

- по тяговому сопротивлению уплотнительного катка (N)

$$Y_3 = +292,986 - 10,254X_1 - 14,612X_2 + 40,040X_3 + 30,228X_4 + 7,335X_1X_1 - 2,452X_1X_2 - 3,477X_1X_3 + 3,873X_1X_4 + 5,729X_2X_2 + 5,807X_2X_3 + 4,227X_2X_4 + 5,190X_3X_3 + 2,954X_3X_4 + 15,302X_4X_4. \quad (16)$$

Следовательно, устройство палобразователя при рабочих скоростях 6,0-8,0 km/h, расходуя энергию меньше, для создания пала на уровне требований должны быть диаметр его уплотнительного катка 40,08-44,42 см, угол конусности 35-37°, вертикальная нагрузка на каток в пределах 1,59-1,63 kN. При этих значениях факторов, значения критериев составляют: высота уплотненного пала 20,10-21,45 см, плотность почвы 1,30-1,32  $\text{g/cm}^3$ , тяговое сопротивление уплотнительного катка 265,47 – 296,95 N.

В четвёртой главе, названной **«Результаты хозяйственных испытаний и эффективность устройства, оснащенного уплотнительным катком»** приведены краткая техническая характеристика устройств, оснащенного уплотнительным катком, результаты полевых испытаний и его экономические показатели.

В испытаниях произведенное устройство для образования пала, оснащенное с уплотнительным катком установленный технологический процесс выполнил надёжно и его рабочие показатели полностью соответствует требованиям, предъявляемым на него.

По показаниям, проведенных экономических расчетов по сравнению с

существующим способом применение устройства для образования пала, оснащенное с уплотнительным катком, имеющие рекомендуемые параметры, уменьшает затраты труда на 46,2 процента, производительность труда повысилась 1,5 раза. При этом годовой экономический эффект составляет 11357436,384 сумов.

## ВЫВОДЫ

На основе результатов проведенных исследований по диссертации доктора философии (PhD) на тему «Обоснование параметров уплотнителя устройства для образования пала в междурядьях хлопчатника» представлены следующие выводы :

1. В Республике, входящих в третий климатической зоны Бухарской, Навоийской, Хорезмской, Кашкадаринской областях и Республике Каракалпакстан перед первым поливом хлопчатника в зависимости от рельефа поля создаются продольные и поперечные палы. Поэтому в почвенно-климатических условиях этой территории не создавая палы нет возможностей выполнения поливных работ.

2. Проведенный литературный анализ и проведенные предварительные исследования показывает то, что до сегодняшнего дня устройства для создания пала не были оборудованы уплотнительными приспособлениями палов и их конструктивные параметры научно не обоснованы.

3. На скоростях движения агрегата 6,0-8,0 km/h при параметров уплотнительного катка: ширина цилиндрической части уплотнительного катка 8-10 см, угол наклона конусной части катка 38°, общая ширина катка 40 см, ширина конусной части 15 см, а диаметр цилиндрической части катка не меньше 20,05 см, большой диаметр конусной части 43,48 см обеспечивается возможность качественного выполнения процесса подготовки пала при минимальной затраты энергии.

4. Для обеспечения требуемой плотности пала вертикальная нагрузка катка и сила сжатия пружины соответственно должна быть в пределах 1,55-2,61 kN и 1,3-2,5 kN с учетом скорости агрегата, физико-механических свойств почвы и параметров катка.

5. При экспериментальных исследованиях установлено, что при следующих параметрах устройство: скорость движения агрегата 6,0-8,0 km/h, диаметр катка 40,08-44,42 см, угол конусности 35-37°, вертикальная нагрузка на каток 1,59-1,63 kN обеспечивается образования пала в требуемых уровнях при минимальных затратах энергии. Соответственно получено высота пала, плотность почвы, тяговые силы уплотнительного катка 20,10-21,45 см, 1,30-1,32 g/cm<sup>3</sup>, 265,47-296,95 N.

6. Изготовленное устройство в испытаниях с уверенностью выполнил установленных агротехнических требований и показатели работы полностью соответствовал поставленным требованиям.

7. По показаниям экономических расчетов по сравнению с

существующим способом, применение устройства, оснащенный каток, имеющий рекомендованные параметры, уменьшил затраты труда на 46,2 процента, производительность труда повысилась 1,5 раза. При этом, годовой экономический эффект составил 11357436,384 сумов.

**SCIENTIFIC COUNCIL TO AWARDING OF THE SCIENTIFIC  
DEGREES PhD.03/30.12.2019.T.90.01 AT THE NAMANGAN  
ENGINEERING CONSTRUCTION INSTITUTE**

---

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

**ABDUALIEV NURIDDIN HABIBOVICH**

**BASIS OF THE PARAMETERS OF THE FLOOR-BUILDING DEVICE  
CONSTRUCTOR BETWEEN COTTON ROWS**

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

**ABSTRACT**

**dissertation of doctoral of philosophy (PhD) on technical sciences**

**NAMANGAN - 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/T1465.

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

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

Scientific Supervisor:	<b>Bayboboev Nabijon Gulomovich</b> doctor of technical sciences, professor
Official opponents	<b>Mansurov Muhtorjon Tohirjonovich</b> doctor of technical science, docent <b>Xudoyarov Anvar Nazirjonovich</b> candidate of technical science, professor
Lead organization:	<b>Namangan engineering-technological institute</b>

The defense of the dissertation will be held at 14<sup>00</sup> on «18» december 2021 year at the scientific council meeting № PhD.03/30.12.2019.T.90.01 at the Namangan engineering construction institute (at the address: 12, Islam Karimov street, Namangan, 160103. Tel: (+99869) 234-15-23; Fax: (+99869) 234-15-23, e-mail: nammqi\_info@edu.uz.)

The dissertation is available at the Information-resource center of the Namangan engineering construction institute (registration number 18778). (Address: Namangan engineering construction institute (at the address: 12, Islam Karimov street, Namangan, 160103. Tel: (+99869) 234-15-23 Fax: (+99869) 234-15-23, e-mail: nammqi\_info@edu.uz.)

The abstract from the thesis is distributed «03» december 2021.  
(Mailing protocol № 17 on november «10», 2021).



**Sh.S. Yuldashev**

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

**V.M. Turdaliev**

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

**A.H. Umurzakov**

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



## **INTRODUCTION (abstract of Doctor PhD thesis)**

**The aim of the research work is** to improve the technological process of longitudinal flooring by creating the design and justification of the parameters of the compactor working part of the longitudinal floor forming device between the rows of cotton.

**The object research** is a working part consisting of a compactor of the device for forming a longitudinal floor between the rows of cotton, as well as the technological process of forming and compacting the floor.

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

on the basis of a device forming a longitudinal bollard in the aisles of cotton, a new design of the roller providing the density of the bollard has been developed, and the technological workflow has been substantiated;

analytical expressions defining the laws of change of the vertical load applied to the working part of the compactor, providing the required level of compaction of the bollard, depending on the volumetric compression ratio of the soil and the speed of movement of the device;

analytical formulas have been obtained expressing the relationship between the physical and mechanical properties of the soil, the parameters of the roller, the speed of the unit, taking into account the vertical load (the gravity of the roller, the compression force of the spring) given to the roller to seal the bollard at the level of the requirement;

the diameter of the sealing roller, the taper angle and the rational values of vertical loads applied to the roller are determined using regression analysis depending on agrotechnical and energy performance indicators.

**Implementation of research results.** Based on the scientific results obtained in the study to substantiate the parameters of the device equipped with a compaction device that forms a longitudinal floor between the rows of cotton:

Obtained a patent for a utility model of the Intellectual Property Agency of the Republic of Uzbekistan (FAP 01436 «Longitudinal floor forming and compaction device between rows of cotton», 2019). As a result, there is an opportunity to develop a device design equipped with a compacting working body, which has the ability to increase the quality and productivity of work in the formation of floors between the rows of cotton and reduce energy and material volume.

The developed floor-forming device was introduced in the training and research center of the Bukhara branch of the Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers (Kagan district), farms of Bukhara, Jondor and Vobkent districts of Bukhara region. Reference No. 3416). As a result, labor costs decreased by 46,2 %, productivity increased by 1,5 times.

The reference of the Ministry of Agriculture of August 19, 2021 № 02 / 023-3416, accepted for introduction in production of JSC «VMKV-Agromash» construction of the device of longitudinal floor formation between rows of cotton). As a result, it was possible to create industrial copies of an improved device that creates a floor between rows of cotton.

**The structure and volume of the thesis.** The content of the dissertation consists of an introduction, four chapters, general conclusions, a list of references and appendices. The volume of the dissertation was 117 pages.

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

**I бўлим (I часть; I part)**

1. Olimov Kh.Kh., Murodov N.M., Murtazoev A.N., Abdualiev N.Kh. Found parameters of the construction of longitudinal pawl-creating device between cotton rows // International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology. – India, 2019. – №6. – pp.7885-7887. (05.00.00; № 8).

2. Олимов Х.Х., Абдуалиев Н.Х., Муртазоев А.Н. Пахта етиштиришда суғоришдан олдин бўйлама ва кўндаланг поллар ҳосил қилишнинг аҳамияти // AgroILM (O'zbekiston qishloq xo'jaligi журнали илмий иловаси). – Тошкент, 2019. – №1. – Б. 61-62. (05.00.00; № 3).

3. Абдуалиев Н.Х., Муртазоев А.Н., Жўраев А. Ғўза қаторлари орасида бўйлама пол ҳосил қилишда тупроқнинг физик-механик хоссалари // Ўзбекистон қишлоқ ва сув хўжалиги, Аграр-иқтисодий, илмий-оммабоп журнал – Тошкент, 2019. – Махсус сон, № 1. – Б.37-38. (05.00.00; № 8).

4. Абдуалиев Н.Х. Физико-механические свойства почвы в период образования продольных палов в междурядьях хлопчатника // Научно-технический журнал Наманганского инженерно-технологического института-Наманган, 2020. – №2. – С. 84-88. (05.00.00; № 33).

**II бўлим (II часть; II part)**

5. Муродов Н.М. Олимов Х.Х. Абдуалиев Н.Х. Муртазоев А.Н. Ғўза қаторлари орасида бўйлама пол ҳосил қилувчи ва зичловчи қурилма // Ўзбекистон Республикаси интеллектуал мулк агентлигининг фойдали моделга патенти.-№ FAP 01436. Расмий ахборотнома. – 2019. – №12.

6. Олимов Х.Х., Абдуалиев Н.Х. Ғўза қатор орасида бўйлама пол ҳосил қилиш технологик жараёни даврида тупроқнинг физик ва механик хоссалари // Материалы III международной научно-практической конференции «Наука и образование в современном мире: вызовы XXI века». – Нур-Султан, 2019. – С. 132-135.

7. Муродов Н.М., Абдуалиев Н.Х. Ғўза қаторлари орасида бўйлама пол олиш қурилмасини такомиллаштириш // Сув ва ер ресурсларидан оқилон фойдаланиш самарадорлигини ошириш мавзусидаги республика илмий-назарий конференция. – Бухоро, 2019. – Б. 5-7.

8. Абдуалиев Н.Х. Уплотняющее приспособление для устройства, образующего продольных палов в междурядьях хлопчатника //Путь науки, международный научный журнал. – Volgograd, 2019. – № 11 (69). – С. 29-30.

9. Абдуалиев Н.Х. Зичловчи мослама билан жиҳозланган ғўза қаторлари орасида бўйлама пол олиш қурилмаси // Ўзбекистонда илмий-амалий тадқиқотлар мавзусидаги республика 15-кўп тармоқли илмий

масофавий онлайн конференция материаллари. – Тошкент, 2020. – № 9. – Б. 155-156.

10. Murodov N., Abdualiev N., Murtazoev A. Device for forming longitudinal thresholds among rows of improved porosity, IOP Conference Series: Materials Science and Engineering CONMECHYDRO – 2020 IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering 883 (2020) 012180 doi:10.1088/1757-899X/883/1/012180.

11. Байбобоев Н.Г., Абдуалиев Н.Ҳ. Внедрение усовершенствованного устройства для образования продольного пала при орошении хлопчатника // Актуальные вопросы современной науки и образования сборник статей IX Международной научно-практической конференции.– Пенза, 2021.– С. 49-52.

12. Байбобоев Н.Г., Абдуалиев Н.Ҳ. При выполнении продольного пала в междурядьях хлопчатника определение диаметра цилиндрической части уплотнительного катка // Инновационное развитие современной науки: актуальные вопросы теории и практики сборник статей Международной научно-практической конференции. – Пенза, 2021. – С. 53-56.

13. Байбобоев Н.Г., Абдуалиев Н.Ҳ. Пахта етиштиришда суғоришдан олдин бўйлама ва кўндаланг полларни ҳосил қилиш муаммолари // Машинасозликда инновациялар, энергиятежамкор технологиялар ва ресурслардан фойдаланиш самарадорлигини ошириш мавзусида Халқаро микёсдаги илмий-амалий конференция. – Наманган, 2021. – № 2. – Б. 92-95.

14. Абдуалиев Н.Ҳ. Зичловчи каток билан жиҳозланган ғўза қаторлари орасида бўйлама пол олиш қурилмаси // Ресурстежамкор қишлоқ ва сув хўжалиги техникаларини яратиш ва улардан фойдаланиш самарадорлигини ошириш мавзусидаги республика илмий-амалий анжумани. – Бухоро, 2021. – Б. 324-326.

Автореферат Наманган муҳандислик-қурилиш институти «Механик ва технология» илмий журнали таҳририятида таҳрирдан ўтказилди ва ўзбек, рус, инглиз тилларидаги мослиги текширилди (30.11.2021й)

Босишга рухсат этилди 01.12.2021й.  
Бичими 60x84/16. «Times New Roman»  
гарнитурада рақамли босма усулида босилди.  
Шартли босма табағи 2,5. Адади 100 нусха.  
Буюртма № 68

---

«Fazilat orgtex servis» х/к босмаҳонасида чоп этилди.  
Наманган шаҳар, Навоий кўчаси 72-уй.





