

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

**АНДИЖОН ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИ ВА АГРОТЕХНОЛОГИЯЛАР
ИНСТИТУТИ**

КАРИМОВА ДИЛФУЗАХОН ИКРОМОВНА

**РАМАГА ШАРНИРЛИ БОҒЛАНГАН ИШЧИ ОРГАНЛАРНИНГ
ИШЛАШ ЧУҚУРЛИГИ БАРҚАРОРЛИГИНИ ОШИРИШНИНГ
ИЛМИЙ-ТЕХНИК ЕЧИМЛАРИ**

**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**

Каримова Дилфузахон Икромовна

Рамага шарнирли боғланган ишчи органларнинг ишлаш чуқурлиги
барқарорлигини оширишнинг илмий-техник ечимлари 3

Каримова Дилфузахон Икромовна

Научно-технические решения повышения равномерности глубины
обработки рабочих органов, связанных с рамой шарнирно..... 19

Karimova Dilfuzakhon Ikromovna

Scientific and technical solutions for increasing the uniformity of the
processing depth of working bodies connected to the frame pivotally 35

Эълон қилинган ишлар рўйхати

Список опубликованных работ

List of published works..... 38

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

**АНДИЖОН ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИ ВА АГРОТЕХНОЛОГИЯЛАР
ИНСТИТУТИ**

КАРИМОВА ДИЛФУЗАХОН ИКРОМОВНА

**РАМАГА ШАРНИРЛИ БОҒЛАНГАН ИШЧИ ОРГАНЛАРНИНГ
ИШЛАШ ЧУҚУРЛИГИ БАРҚАРОРЛИГИНИ ОШИРИШНИНГ
ИЛМИЙ-ТЕХНИК ЕЧИМЛАРИ**

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

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

АНДИЖОН – 2022

Техника фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Олий аттестация комиссиясида В2021.2.PhD/Т610 рақам билан рўйхатга олинган.

Диссертация Андижон қишлоқ хўжалиги ва агротехнологиялар институтида бажарилган.

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

Илмий раҳбар:

Тўхтақўзиев Абдусалим
техника фанлари доктори, профессор

Расмий оппонентлар:

Бойбобоев Набижон Гуломович
техника фанлари доктори, профессор

Эрматов Қобилжон Мўминович
техника фанлари номзоди, доцент

Етакчи ташкилот:

Наманган муҳандислик-технология
институти


Диссертация ҳимояси Андижон қишлоқ хўжалиги ва агротехнологиялар институти ҳузуридаги PhD.05/30.06.2021.Т.126.02 рақамли илмий кенгашнинг 2022 йил «06» апрел соат 10⁰⁰ даги мажлисида бўлиб ўтади (Манзил: 170600, Андижон вилояти, Андижон тумани, Ойжамол МФЙ, Олийгоҳ кўчаси, 1-уй. Тел.: (+998-74)373-10-54, Факс: (+998-74)373-13-63, e-mail: admission@andqxai.uz).


Диссертация билан Андижон қишлоқ хўжалиги ва агротехнологиялар институти Ахборот-ресурс марказида танишиш мумкин (6069 рақами билан рўйхатга олинган). Манзил: 170600, Андижон вилояти, Андижон тумани, Ойжамол МФЙ, Олийгоҳ кўчаси, 1-уй. Тел.: (+998-74)373-10-54, Факс: (+998-74)373-13-63, e-mail: admission@andqxai.uz.

Диссертация автореферати 2022 йил «18» Март кuni тарқатилди.
(2022 йил «14» Март даги № 1 рақамли реестр баённомаси).




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


А.К. Игамбердиев
Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш
илмий котиби, т.ф.д., профессор


К.Қосимов
Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш қошидаги
илмий семинар раиси ўринбосари, т.ф.д., профессор

КИРИШ (фалсафа доктори (PhD) диссертацияси аннотацияси)

Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурати. Жаҳонда энергия-ресурстежамкор, иш унуми ва сифати юқори бўлган тупроққа ишлов бериш машиналарини ишлаб чиқариш етакчи ўринни эгалламоқда. «Дунё миқёсида бугунги кунда 1,6 млрд. гектар майдонда турли қишлоқ хўжалиги экинлари етиштирилиб, шундан 32-34 млн. гектар майдонда ғўза ўстирилиши»¹ни ҳисобга олсак, ерларни экишга тайёрлашда ва экин қатор ораларига ишлов беришда қўлланиладиган қурилмаларни такомиллаштириш ҳамда уларнинг иш сифати юқори ва энергия-ресурстежамкор турларини ишлаб чиқиш ва амалиётга кенг жорий этиш ечилиши лозим бўлган муҳим масала ҳисобланади. Ушбу йўналишда ривожланган хорижий давлатларда, жумладан АҚШ, Германия, Австрия, Россия Федерацияси, Беларус Республикаси ва Хитойда маълум натижаларга эришилган, ерларга ва экинлар қатор ораларига ишлов бериш самарадорлиги ва сифатини оширишда қурилмалар иш органларининг ишлов бериш чуқурлиги бўйича барқарор ҳаракатини таъминлашга катта аҳамият берилмоқда.

Жаҳонда ерларга экиш олдидан ва экинлар қатор ораларига ишлов беришнинг ресурстежамкор технологиялари ва уларни амалга оширадиган техника воситаларининг илмий-техник ечимларини ишлаб чиқишга йўналтирилган илмий-тадқиқот ишлари олиб борилмоқда. Бу борада, кам энергия сарфлаган ҳолда ерларни экишга тайёрлаш ва экинлар қатор ораларига ишлов беришни сифатли амалга оширадиган қурилмаларни яратишга алоҳида эътибор берилмоқда. Шу жиҳатдан, ерларни экишга тайёрлаш ва экинлар қатор ораларига ишлов беришда қўлланиладиган қурилмаларнинг иш сифатини ошириш ва улар ишчи қисмларининг тупроқ билан таъсирлашишида ресурстежамкорликни таъминлайдиган параметрларини асослаш долзарб ҳисобланади.

Республикамиз қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришида меҳнат ва энергия сарфини камайтириш, ресурсларни тежаш, барча экинларни илғор технологиялар асосида етиштириш ва юқори унумли қишлоқ хўжалик машиналарини ишлаб чиқиш юзасидан кенг қамрашли чора-тадбирлар амалга оширилмоқда. 2017-2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегиясида, жумладан «...қишлоқ хўжалигини модернизация қилиш ва жадал ривожлантириш учун суғориладиган ерларнинг мелиоратив ҳолатини янада яхшилаш, мелиорация ва ирригация объектлари тармоқларини ривожлантириш, қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқариши соҳасига интенсив усулларни, энг аввало, сув ва ресурсларни тежайдиган замонавий агротехнологияларни жорий этиш, иш унуми юқори бўлган қишлоқ хўжалиги техникаларидан кенг фойдаланиш»² вазифалари белгилаб берилган. Ушбу вазифаларни бажаришда ерларни экишга тайёрлаш ва

¹<https://reliefweb.int/sites/reliefweb.int/files/resources/State%20of%20the%20World%E2%80%99s%20Land%20and%20Water%20Resources%20for%20Food%20and%20Agriculture%20E2%80%93%20Systems%20at%20Breaking%20Point%2028Synthesis%20Report%202021%29%205BRU%5D.pdf>

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

экин катор ораларига ишлов бериш технологик жараёнларини амалга оширадиган курилмаларнинг улар рамаси билан шарнирли боғланган ишчи қисмларининг белгиланган ишлов бериш чуқурлигига ботиб ишлаши ва шу чуқурликда барқарор юришини таъминлаш муҳим ҳисобланади.

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

Тадқиқотнинг республика фан ва технологиялари ривожланишининг устувор йўналишларига мослиги. Мазкур тадқиқот республика фан ва технологияларни ривожланишининг II. «Энергетика, энергия ва ресурстежамкорлик» устувор йўналишга мос келади.

Муаммонинг ўрганилганлик даражаси. Тупроққа ишлов бериш машиналарининг рамага шарнирли боғланган ишчи органларининг ишлаш чуқурлиги барқарорлигини оширишнинг илмий-техник ечимлари бўйича хорижда Г.Н.Синеков, И.М.Панов, И.Аповов, Л.В.Гячев ва бошқалар олимлар томонидан тадқиқотлар олиб борилган.

Ушбу йўналишда республикада тадқиқотлар Р.И.Бойметов, А.А.Ахметов, А.Тўхтақўзиев, П.Ю.Жуманиязов, И.И.Қодиров, С.Норқулов, Р.Б.Сафаров, А.И.Корсун, Т.С.Набиев, Э.С.Қурбонов, А.Д.Глушченко, С.К.Қўчқоров, Б.Ш.Ғайбуллаев, Х.Ғ.Абдулхаев ва бошқалар томонидан бажарилган.

Кўрсатилган тадқиқотлар натижасида тупроққа ишлов бериш машиналарининг рамага шарнирли боғланган ишчи органларининг ишлаш чуқурлиги барқарорлигини ошириш бўйича яратилган илмий-техник ечимлар қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришида муайян даражада ижобий натижаларга эришилган ҳолда қўлланиб келинмоқда. Аммо бу тадқиқотларда уларнинг ишлов бериш чуқурлиги бўйича барқарор ҳаракатини таъминлаш, унга тупроқ физик-механик хоссалари ҳамда агрегат ҳаракат тезлигининг таъсирини камайтириш ва бартараф этиш масалалари етарли даражада тадқиқ этилмаган.

Диссертация тадқиқотининг диссертация бажарилган олий таълим ва илмий-тадқиқот муассасасининг илмий-тадқиқот ишлари режалари билан боғлиқлиги. Диссертация иши Андижон қишлоқ хўжалиги ва агротехнологиялар институти ҳамда Қишлоқ хўжалигини механизациялаш институти илмий тадқиқот режасининг ҚХФ-2-001 “Тупроққа ишлов бериш машиналарининг ишлаш чуқурлиги барқарорлигини таъминлашнинг илмий асослари” (2017-2020) мавзусидаги лойиҳа доирасида бажарилган.

Тадқиқотнинг мақсади тупроққа ишлов бериш машиналарининг рама билан шарнирли боғланган ишчи органларининг ишлов бериш чуқурлиги бўйича барқарор ҳаракатини таъминлаш ва унга тупроқни физик-механик

хоссалари ҳамда агрегат ҳаракат тезлигини таъсирини камайтириш ёки бартараф этиш йўли билан ерларга ва экинлар қатор ораларига ишлов бериш сифатини ошириш, машиналарнинг материал-энергияҳажмдорлигини камайтиришдан иборат.

Тадқиқотнинг вазифалари:

тупроққа ишлов бериш машиналарида ишчи органларнинг рама билан боғланиш усуллари, шарнирли боғланишларда қўлланиладиган осиш механизмлари ва илгари бажарилган тадқиқот ишларини таҳлил этиш;

рамага шарнирли бириктирилган ва таянч ғилдиракка эга бўлган ҳамда таянч ғилдиракка эга бўлмаган ишчи органларнинг ишлов бериш чуқурлиги бўйича барқарор ҳаракатини таъминлашга доир назарий тадқиқотларни ўтказиш;

рамага шарнирли бириктирилган ишчи органларнинг ишлов бериш чуқурлиги барқарорлигини таъминлаш бўйича илмий-техник ечимларни ишлаб чиқиш;

назарий тадқиқотларда олинган натижалар ва ишлаб чиқилган илмий-техник ечимларни амалда текшириб кўриш бўйича тажрибавий тадқиқотларни ўтказиш;

тажрибавий машиналар ва қурилмаларнинг дала синовларини ўтказиш ва иқтисодий кўрсаткичларни аниқлаш.

Тадқиқотнинг объекти. Тупроққа ишлов бериш машиналарининг рамага қўзғалувчан бириктирилган ишчи органлари (пахтачилик култиватори ишчи органларининг секцияси, ОПУ-2,2 универсал қурилманинг ғалтакмоласи, пушталарга ишлов беришда қўлланиладиган қурилманинг тишли юмшаткичи, РВН-8,5 юмшаткич-текислагичнинг юмшаткичи, КМ-3,0 комбинациялашган машинанинг текислагичи) ва улар томонидан бажариладиган технологик жараёнлар.

Тадқиқотнинг предметини тупроққа ишлов бериш машиналарининг рамага шарнирли бириктирилган ишчи органларнинг ишлов бериш чуқурлиги бўйича барқарор ҳаракати ва унга тупроқ физик-механик хоссалари ва агрегат ҳаракат тезлигининг таъсирини ифодаловчи математик моделлар ва аналитик ифодалар ташкил этади.

Тадқиқотнинг усуллари. Тадқиқот жараёнида олий математика ва назарий механика, машина ва механизмлар назарияси, деҳқончилик механикасининг қонун ва қоидалари ҳамда мавжуд меъёрий ҳужжатларда (ГОСТ 20915-11, О'зДСт 3412.2019, О'зДСт 3090.2016, УзРД63.03-98, ГОСТ 53056-2008) келтирилган тадқиқот усуллари қўлланилган.

Тадқиқотнинг илмий янгилиги қуйидагилардан иборат:

тупроққа ишлов бериш машиналари ишчи органларини рама билан шарнирли боғлайдиган осиш механизмларининг классификацияси уларнинг тури, уларга ўрнатилган ишчи органларнинг сони, улар таянч қурилма ва босим пружинасига эга эканлиги ёки эга эмаслигини ҳисобга олган ҳолда ишлаб чиқилган;

рамага шарнирли бириктирилган ишчи органларнинг ишлов бериш чуқурлиги барқарорлигини ифодаловчи математик моделлар ва аналитик

боғланишлар тупроқнинг биқирлиги ва қовушоқлиги ҳамда агрегат ҳаракат тезлигини ҳисобга олган ҳолда келтириб чиқарилган;

рамага шарнирли бириктирилган ишчи органларнинг ишлов бериш чуқурлиги барқарорлигини таъминлаш бўйича ишлаб чиқилган илмий-техник ечимлар ушбу кўрсаткичларга тупроқнинг физик-механик хоссалари (намлиги, зичлиги ва қаттиқлиги) ҳамда агрегат ҳаракат тезлигининг ўзгаришлари таъсир кўрсатмаслиги шарти ҳисобга олиниб ишлаб чиқилган;

ишлаб чиқилган илмий-техник ечимлар параметрларининг мақбул қийматлари ишчи органларнинг белгиланган ишлов бериш чуқурлигига ботиб ишлаши ва шу чуқурликда барқарор юришини ифодаловчи тажрибавий боғланишлар асосида аниқланган.

Тадқиқотнинг амалий натижалари қуйидагилардан иборат:

олинган натижалар ҳозирги кундаги мавжудларига нисбатан ишлов бериш чуқурлиги бўйича юқори барқарорликка эга бўлган рамага шарнирли бириктирилган иш органларини ишлаб чиқиш имконини беради;

ишлаб чиқилган илмий-техник ечимлар фермер хўжаликларида қўлланилганда иш унумини ошиши, меҳнат сарфи ва умумий харажатларни камайишига эришилган.

Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги. Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги изланишларнинг замонавий усуллар ва воситалардан фойдаланган ҳолда ўтказилганлиги, рамага шарнирли бириктирилган иш органларини ишлов бериш чуқурлиги бўйича барқарор ҳаракатланишини тадқиқ этишда олий математика ва назарий механика, машина ва механизмлар назариясининг асосий қоида ва усулларига амал қилинганлиги, тажрибалар натижаларига математик статистика усуллари билан ишлов берилганлиги, назарий ва амалий тадқиқотлар натижаларининг ўзаро адекватлиги, бажарилган тадқиқотлар асосида ишлаб чиқилган техник ечимлар дала синовларининг ижобий натижалари ва амалиётга жорий этилганлиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти. Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти тупроққа ишлов бериш машиналарининг рамага шарнирли бириктирилган ишчи органларининг ишлов бериш чуқурлиги бўйича барқарор ҳаракатини таъминлаш ва унга тупроқнинг физик-механик хоссалари ва агрегат ҳаракат тезлигининг таъсирини камайтириш ва бартараф этиш бўйича илмий-техник ечимлар ишлаб чиқилганлиги ҳамда бунда олинган математик моделлар ва аналитик боғланишлардан бошқа шунга ўхшаш ишчи органларнинг ишлов бериш чуқурлиги бўйича барқарор ҳаракатланишини асослашда қўллаш мумкинлиги билан изоҳланади.

Олинган натижаларнинг амалий аҳамияти ишлаб чиқилган рамага шарнирли бириктирилган ишчи органларнинг ишлов бериш чуқурлиги бўйича барқарор ҳаракатланиши ҳисобига иш сифати ва унумини ошириш, ёнилғи ва моддий харажатлар ҳамда меҳнат сарфини камайишига эришилганлиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши. Рамага шарнирли боғланган ишчи органларнинг ишлаш чуқурлиги барқарорлигини оширишнинг илмий-техник ечимлари бўйича олинган натижалар асосида:

иш органларининг секциялари такомиллаштирилган тажрибавий култиватор Андижон вилояти Балиқчи ва Избоскан туманлари фермер хўжаликларида жорий этилган (Қишлоқ хўжалиги вазирлигининг 2021 йил 27 сентябрдаги 02/023-3911-сон маълумотномаси). Натижада қатор ораларига ишлов бериш сифати ва ҳар бир гектар ишлов берилган майдон ҳисобига иш унуми 6,23 фоизга ошган, меҳнат сарфи эса 10,34 фоизга камайган;

тишли юмшаткичлари такомиллаштирилган пушталарга ишлов берадиган қурилманинг тажриба нусхаси Андижон вилояти Балиқчи, Андижон ва Избоскан туман фермер хўжаликларида жорий этилган (Қишлоқ хўжалиги вазирлигининг 2021 йил 27 сентябрдаги 02/023-3911-сон маълумотномаси). Натижада пушталарга экиш олдида ишлов беришда қўлланганда қурилманинг иш кўрсаткичлари агротехника талабларига тўлиқ жавоб берган;

ишлаб чиқилган ишчи органларининг секциялари такомиллаштирилган тажрибавий култиватор ва тишли юмшаткичлари такомиллаштирилган пушталарга ишлов берадиган қурилманинг саноат нусхаларини ишлаб чиқиш ҳамда тайёрлаш учун лойиҳа-конструкторлик ҳужжатлари (техникавий топшириқ ва чизмалар) «ВМКВ-Агромаш» АЖда лойиҳалаш жараёнига жорий этилган (Қишлоқ хўжалиги вазирлигининг 2021 йил 27 сентябрдаги 02/023-3911-сон маълумотномаси). Натижада иш органларининг секциялари такомиллаштирилган тажрибавий култиватор ва тишли юмшаткичлари такомиллаштирилган пушталарга ишлов берадиган қурилмани ишлаб чиқариш имкони яратилган.

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

Тадқиқот натижаларининг эълон қилиниши. Диссертация мавзуси бўйича жами 11 та илмий иш чоп этилган, шулардан, 1 та монография, Ўзбекистон Республикаси Олий Аттестация комиссиясининг докторлик диссертацияларининг асосий илмий натижаларини чоп этиш тавсия этилган илмий нашрларда 3 та мақола, жумладан, 1 таси республика ва 2 таси хорижий журналларда нашр этилган.

Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми. Диссертация таркиби кириш, етти та боб, умумий хулосалар, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ва иловалардан иборат. Диссертациянинг ҳажми 116 бетни ташкил этади.

ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

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

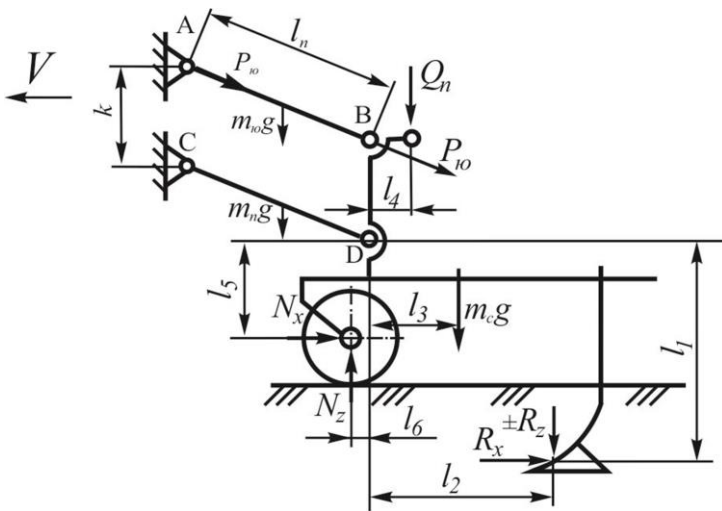
бўйича маълумотлар келтирилган.

Диссертациянинг «Масаланинг қўйилиши ва тадқиқот вазифалари» деб номланган биринчи бобида тупроққа ишлов бериш машиналари ишчи органларининг рама билан боғланиш турлари ва уларнинг рама билан қўзғалувчан боғланишлари, республикаимиздаги тупроққа ишлов бериш машиналарида қўлланиладиган осийш механизмлари ҳамда мавзу бўйича илгари бажарилган тадқиқотлар таҳлил этилган, улар асосида тадқиқотнинг мақсади ва вазифалари шакллантирилган.

Диссертациянинг «Тупроққа ишлов бериш машиналарининг рамага қўзғалувчан бириктирилган ва таянч қурилма билан жиҳозланган ишчи органларнинг ишлаш чуқурлиги бўйича барқарор ҳаракатини ва унга тупроқ физик-механик хоссалари ҳамда агрегат ҳаракат тезлигининг таъсирини тадқиқ этиш» деб номланган иккинчи бобида култиваторлар иш

органларининг секцияси мисолида ишчи органларининг белгиланган чуқурликка ботиб ишлаши ва шу чуқурликда барқарор ҳаракатланишини таъминлаш бўйича олиб борилган назарий тадқиқотларнинг натижалари келтирилган.

1-расмда култиватор ишчи органлари секциясига таъсир этувчи кучларнинг схемаси келтирилган. Уларнинг C шарнирга нисбатан моментлари тенгламасини тузиб, қуйидаги натижага эга



1-расм. Култиватор ишчи органлари секциясига таъсир этувчи кучларнинг схемаси

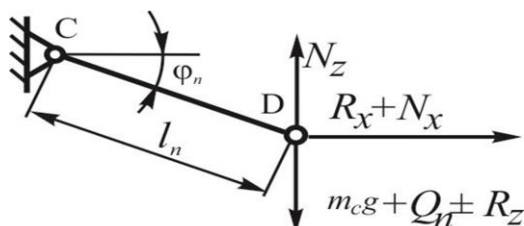
бўламиз

$$M_C = (m_c g + Q_n \pm R_z - N_z) l_n \cos \varphi_n - (R_x + N_x) l_n \sin \varphi_n, \quad (1)$$

бунда m_c – ишчи органлар секциясининг массаси, кг; Q_n – пружинанинг босим кучи, Н; g – эркин тушиш тезланиши, м/с²; R_x , R_z – тупроқ томонидан ишчи органларга таъсир этаётган қаршилик кучлари тенг таъсир этувчисининг горизонтал ва тик ташкил этувчилари, Н; N_x , N_z – тупроқ томонидан ишчи органлари секциясининг таянч ғилдирагига таъсир этаётган реакция кучининг горизонтал ва тик ташкил этувчилари, Н; l_n – параллелограмм механизм тортқиларининг узунлиги, м; φ_n – параллелограмм механизм бўйлама тортқиларининг горизонтга нисбатан ўрнатилиш бурчаги, градус.

(1) ифоданинг таҳлили шуни кўрсатадики, култиватор ишчи органларнинг ишлов бериш чуқурлиги бўйича барқарор ҳаракатини тадқиқ этишда уларга таъсир этаётган барча кучларни параллелограмм механизмнинг D ёки B қўзғалувчан шарнирига қўйилган деб қараш ва ҳисобий схема сифатида 2-расмда тасвирланган математик маятник схемасини қабул қилиш мумкин.

2-расмда келтирилган схемага биноан пахтачилик култиваторининг ишчи органлари белгиланган чуқурликка ботиши ва шу чуқурликда барқарор юриши учун қуйидаги шарт бажарилиши лозим



2-расм. Култиватор ишчи органлари секциясининг ҳисобий схемаси

$$(m_c g + Q_n \pm R_z) l_n \cos \varphi_n > R_x l_n \sin \varphi_n \quad (2)$$

ёки

$$m_c g + Q_n \pm R_z > R_x \operatorname{tg} \varphi_n. \quad (3)$$

Бу шартлар бажарилганда иш жараёнида параллелограмм механизмнинг таянч ғилдираги (кейинги ўринларда таянч ғилдирак) доимий равишда тупроқ юзасига босиб турилади ва натижада иш органлари белгиланган чуқурликка ботиб ва ишлов бериш чуқурлигини ўзгартирмасдан ишлайди.

(2) ва (3) ифодаларнинг таҳлили шуни кўрсатадики, пахтачилик култиваторлари иш органлари ишлов бериш чуқурлигининг барқарорлиги асосан параллелограмм механизм бўйлама тортқиларини горизонтга нисбатан ўрнатилиш бурчаги φ_n га боғлиқ. Бу бурчак қанчалик кичик бўлса иш органлари ишлов бериш чуқурлигини уларни тупроқдан чиқаришга интиладиган R_x кучнинг моменти таъсири остида ўзгариш эҳтимоли шунчалик кам бўлади. $\varphi_n = 0$ бўлганда эса, яъни параллелограмм механизмнинг бўйлама тортқилари иш жараёнида горизонтал ҳолатни эгаллаб ишлаганда R_x кучи иш органларининг юриш чуқурлигига ҳеч қандай таъсир кўрсатмайди ва бу ҳолда тупроқнинг хоссалари, иш тезлиги ва бошқа омилларнинг ўзгаришини иш органларининг юриш чуқурлигига таъсири минимал даражада бўлади.

$\varphi_n = 0$ бўлган ҳол учун (2) ва (3) ифодалар қуйидаги кўринишга эга бўлади

$$(m_c g + Q_n \pm R_z) l_n > 0 \quad (4)$$

ва

$$m_c g + Q_n \pm R_z > 0. \quad (5)$$

(2) ёки (3) шартлар бажарилганда ишчи жараёнида култиватор ишчи органларининг ишлаш чуқурлиги асосан таянч ғилдиракнинг тупроққа ботиш чуқурлигини ўзгариши ҳисобига юз беради ва ишлов бериш чуқурлигининг бир текисда бўлишини таъминлаш учун қуйидаги шарт бажарилиши керак

$$\frac{1}{m_c} \sum_{n=1}^{n_1} \frac{(\pm \Delta R_z^n - \Delta R_x^n \operatorname{tg} \varphi_n) \cos(n\omega t - \delta_n)}{\sqrt{\left[\frac{(C_m B_m \varepsilon + C_n)}{m_c} - (n\omega)^2 \right]^2 + \left(\frac{\varepsilon b_m B_m}{m_c} \right)^2 (n\omega)^2}} \leq 0,5 \Delta h. \quad (6)$$

бунда $R_x^n, R_z^n - R_x(t)$ ва $R_z(t)$ кучларнинг ўртача қиймати, $N; n=1, 2, \dots, n_1$ — гармоникалар номери; C_m — тупроқнинг таянч ғилдирагининг бир бирлик

кенглигига келтирилган бикирлик коэффиценти, Н/м²; B_m – таянч ғилдирак тўғинининг кенглиги, м; C_n – пружинанинг бикирлиги, Н/м; ω – ΔR_x^n ва ΔR_z^n кучлар ўзгаришининг айланма частотаси, с⁻¹; Δh – ишлов бериш чуқурлигининг рухсат этилган ўзгариши, см; $\delta_n = \arctg \frac{b_m B_m \varepsilon(n\omega)}{(C_m B_m \varepsilon + C_n) - m_c (n\omega)^2}$; $\varepsilon = 1 + \mu t g \varphi_n$.

(6) ифода тахлилидан кўришиб турибдики, берилган иш шароити учун ишлов бериш чуқурлигининг бир текислиги асосан параллелограмм механизм босим пружинасининг бикирлигини ўзгартириш ҳисобига таъминланади ва ўтказилган ҳисоблар бўйича унинг қиймати 36 Н/см дан кам бўлмаслиги лозим.

Демак, култиваторларнинг ишчи органлари белгиланган чуқурликка ботиб ишлаши ва шу чуқурликда барқарор ҳаракатланиши ва демак белгиланган ишлов бериш чуқурлиги ва уни талаб даражасида бир текис бўлиши таъминланиши учун улар параллелограмм механизмларининг бўйлама тортқилари иш жараёнида горизонтал ёки унга яқин ҳолатни эгаллаб ишлаши ва улар босим пружиналарининг бикирлиги 36 Н/см дан кам бўлмаслиги лозим.

Диссертациянинг «Тупроққа ишлов бериш машиналарининг рамага кўзгалувчан бириктирилган ва таянч қурилма билан жиҳозланмаган иш органларининг ишлаш чуқурлиги бўйича барқарор ҳаракатини тадқиқ этиш» деб номланган учинчи бобида ерларга экиш олдидан ишлов беришда қўлланиладиган универсал қурилма ғалтакмоласининг тупроққа ботиш чуқурлигининг бир текислигини, пушталарга ишлов берадиган қурилма ва юмшаткич-текислагич тишли юмшаткичларининг ишлов бериш чуқурлиги бўйича барқарор ҳамда комбинациялашган машина текислагичининг бўйлама-тик текисликдаги ҳаракатларини тадқиқ этиш бўйича ўтказилган назарий тадқиқотларнинг натижалари келтирилган.

Бунда қуйидаги якуний ифодаларга эга бўлинди:

а) универсал қурилманинг ғалтакмоласи бўйича

$$Q_{\sigma} = m_2 g \mp \frac{\mu_2 \sqrt{N_x^2 + N_z^2}}{\sqrt{1 + \mu_2^2}} \operatorname{tg} \alpha, \quad (7)$$

бунда Q_{σ} – ғалтакмоланинг тупроққа босим кучи, Н; m_2 – ғалтакмоланинг массаси, кг; μ_2 – ғалтакмоланинг думалаш коэффиценти; N_x , N_z – тупроқ томонидан ғалтакмолага таъсир этаётган реакция кучининг горизонтал ва тик ташкил этувчилари, Н; α – ғалтакмолани рама билан боғловчи тортқининг горизонтга нисбатан оғиш бурчаги, Н.

$$\alpha(t) = \frac{\Delta R_z \sin(\omega t - \delta)}{m_2 l^2 \sqrt{\left[\frac{(N_x + C_{m_2} B_z l)}{m_2 l^2} - \omega^2 \right]^2 + \left(\frac{b_{m_2} B_z}{m_2} \right)^2 \omega^2}}, \quad (8)$$

бунда ΔR_z – ўзгарувчан кучнинг амплитудаси, Н; ω – ўзгарувчан кучнинг айланма частотаси, с⁻¹; t – вақт, с.; C_{m_2} – тупроқнинг ғалтакмоланинг бир бирлик қамраш кенглигига келтирилган бикирлиги, Н/м²; B_z – ғалтакмоланинг қамраш кенглиги, м; l – ғалтакмола тортқисининг узунлиги, м; b_{m_2} – тупроқнинг

галтакнинг бир birlik қамраш кенглигига келтирилган қаршилик коэффициентини, $\frac{H \cdot c}{M^2}$; $\delta = \arctg \frac{b_{m_2} B_z l^2 \omega}{(N_x + C_{m_2} B_z l) l - J \omega^2}$.

б) пушталарга ишлов берадиган курилманинг тишли юмшаткичи бўйича

$$Q_{m_{ю}} = m_{m_{ю}} g \mp R_x \operatorname{tg} \varphi_{m_{ю}}, \quad (9)$$

бунда $Q_{m_{ю}}$ – тишли юмшаткичнинг тишларини тупрокқа ботирадиган куч, Н; $m_{m_{ю}}$ – тишли юмшаткичнинг массаси, кг; $\varphi_{m_{ю}}$ – тишли юмшаткич параллелограмм механизми тортқиларининг горизонтал ҳолатдан оғиш бурчаги, градус.

$$Z_1(t) = \frac{1}{m_{m_{ю}}} \sum_{n=1}^{n_1} \frac{\Delta R_x^n \operatorname{tg} \varphi_{m_{ю}} + \Delta R_z^n}{\sqrt{\left[\frac{k_m C_{m_{ю}}}{m_{m_{ю}}} - (n\omega)^2 \right]^2 + \left(\frac{k_m b_{m_{ю}}}{m_{m_{ю}}} \right)^2 (n\omega)^2}} \cos(n\omega t - \delta_{n1}), \quad (10)$$

бунда ΔR_x^n ва ΔR_z^n – тишли юмшаткичга таъсир этаётган ўзгарувчан кучларнинг амплитудалари, Н; $\varphi_{m_{ю}}$ – тишли юмшаткич параллелограмм механизми бўйлама тортқиларининг горизонтал ҳолатдан оғиш бурчаги, градус; k_m – тишли юмшаткичга ўрнатилган тишлар сони, дона; $C_{m_{ю}}$ – тупрокнинг тишли юмшаткичнинг битта тишига келтирилган бикирлик коэффициентини, $\frac{H}{M \cdot (m_{ю})}$;

$b_{m_{ю}}$ – тупрокнинг тишли юмшаткичнинг битта тишига келтирилган қаршилик коэффициентини, $\frac{H \cdot c}{M \cdot (m_{ю})}$; $\delta_{n1} = \arctg \frac{k_m b_{m_{ю}} (n\omega)}{k_m C_{m_{ю}} - m_{m_{ю}} (n\omega)^2}$.

в) юмшаткич-текислагич юмшаткичи бўйича

$$Z_2(t) = \frac{1}{m_{ю}} \sum_{n=1}^{n_1} \frac{(\Delta R_x \operatorname{tg} \varphi_{ю} + \Delta R_z^n) \cos(n\omega t - \delta_{n2})}{\sqrt{\left[\frac{k_{ю} C_{ю} \sqrt{l_{ю}^2 + d^2} + C_n d}{m_{ю} \sqrt{l_{ю}^2 + d^2}} - (n\omega)^2 \right]^2 + \left(\frac{k_{ю} b_{ю}}{m_{ю}} \right)^2 (n\omega)^2}}, \quad (11)$$

бунда $m_{ю}$ – юмшаткич-текислагич юмшаткичининг массаси, кг; $k_{ю}$ – юмшаткич тишларининг сони, дона; $C_{ю}$ – тупрокнинг юмшаткичнинг битта тишига келтирилган бикирлиги, $\frac{H}{M \cdot (m_{ю})}$; $l_{ю}$ – параллелограмм механизм бўйлама

тортқисининг узунлиги, м; $b_{ю}$ – тупрокнинг юмшаткичнинг битта тишига келтирилган қаршилик коэффициентини, $\frac{H \cdot c}{M \cdot (m_{ю})}$; C_n – босим пружинасининг

бикирлиги, Н/м; d – параллелограмм механизми кўзгалмас ёки кўзгалувчан шарнирлари орасидаги тик масофа, м; $\delta_{n2} = \arctg \frac{k_{ю} b_{ю} (n\omega) \sqrt{l_n^2 + d^2}}{\left(k_{ю} C_{ю} + C_n \frac{d}{\sqrt{l_{ю}^2 + d^2}} \right) - m_{ю} \sqrt{l_{ю}^2 + d^2} (n\omega)^2}$.

г) комбинациялашган машинанинг текислагичи бўйича

$$Z_3(t) = \frac{1}{m_m} \sum_{n=1}^{n_1} \frac{(\Delta R_x^n \operatorname{tg} \varphi_{\rho} + \Delta R_z^n) \cos(n\omega t - \delta_{n3})}{\sqrt{\left[\frac{C_{mm} S \sqrt{l_n^2 + d^2} + C_n d}{m_m \sqrt{l_n^2 + d^2}} - (n\omega)^2 \right]^2 + \left(\frac{b_{mm} S}{m_m} \right)^2 (n\omega)^2}}, \quad (12)$$

бунда S – текислагич таянч сиртининг юзи; C_{mm} , b_{mm} – мос равишда текислагич таянч сиртининг бир бирлик юзига тўғри келадиган бикирлиги ва қаршилиқ

коэффициенти; $\delta_{n3} = \operatorname{arctg} \frac{b_{mm} S (n\omega) \sqrt{l_n^2 + d^2}}{(C_{mm} S \sqrt{l_n^2 + d^2} + C_n d) - (n\omega)^2 m_m \sqrt{l_n^2 + d^2}}$.

(7)-(12) ифодаларни кўрсатишича:

- тупроқнинг бир текис ва самарали зичланишини таъминлаш учун ерларга экиш олдидан ишлов беришда қўлланиладиган универсал қурилма ғалтакмоласининг тортқиси иш жараёнида горизонтал ёки юқорига оған ҳолатни эгаллаб ишлаши лозим.

- пушталарга ишлов берадиган қурилманинг тишли юмшаткичлари томонидан пушталарнинг тепа қисмига бир хил чуқурликда ишлов берилишини таъминлаш учун улар ўрнатилган параллелограмм механизмларнинг бўйлама тортқилари иш жараёнида горизонтал ҳолатни эгаллаб ишлашлари таъминланиши лозим.

- юмшаткич-текислагич юмшаткичи ва комбинациялашган машина текислагичининг талаб даражасидаги иш кўрсаткичлари улар ўрнатилган параллелограмм механизмлар бўйлама тортқиларининг горизонтга нисбатан ўрнатилиш бурчаги ва улар босим пружиналарининг бикирлигини тўғри танлаш ҳисобига таъминланади. Иш жараёнида параллелограмм механизмларнинг бўйлама тортқилари горизонтал ёки унга яқин ҳолатни эгаллаб ишлаганда дала юзасининг бир текис юмшатилиши (ишлов бериш чуқурлиги бўйича), текисланиши ва зичланишига эришилинади.

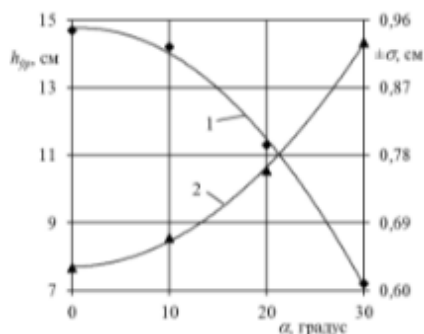
Диссертациянинг «**Рамага қўзғалувчан бириктирилган иш органларининг ишлов бериш чуқурлиги ва унинг барқарорлигини таъминлаш ҳамда уларга тупроқ физик-механик хоссалари ва агрегат ҳаракат тезлигининг таъсирини бартараф этиш бўйича илмий-техник ечимларни ишлаб чиқиш**» деб номланган тўртинчи бобида ўтказилган тадқиқотлар натижаларидан келиб чиқиб култиватор иш органларининг секцияси, ерларга экиш олдидан ишлов беришда қўлланиладиган универсал қурилманинг ғалтакмоласи, пушталарга ишлов берадиган қурилма ва РВН-8.5 юмшаткич-текислагичнинг тишли юмшаткичлари ҳамда КМ-30 комбинациялашган машинанинг текислагичи бўйича уларнинг иш кўрсаткичларининг барқарорлигини таъминлаш ва уларга тупроқ физик-механик хоссаларининг таъсири ва агрегат ҳаракат тезлигининг бартараф этиш бўйича илмий-техник ечимлар ишлаб чиқилган.

Диссертациянинг «**Ўтказилган назарий тадқиқотлар натижаларини ва ишлаб чиқилган илмий-техник ечимларни амалда синаб кўриш бўйича тажрибавий қурилма ишлаб чиқиш ва тайёрлаш**» номли бешинчи бобида

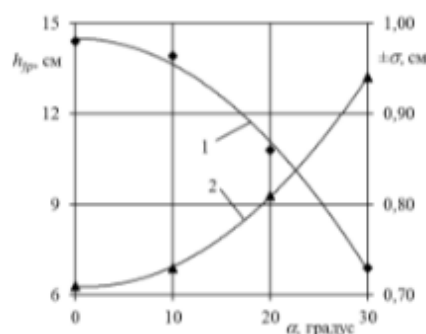
Ўтказилган тадқиқотлар натижалари асосида ишлаб чиқилган илмий-техник ечимларни амалда синаб кўриш учун тажрибавий универсал қурилма ишлаб чиқилганлиги ва тайёрланганлиги бўйича маълумотлар баён этилган.

Ишлаб чиқилган ва тайёрлаган универсал қурилма РВН-8,5 юмшаткич-текислагич ва пушталарга ишлов берадиган қурилма тишли юмшаткичлари ҳамда ОПУ-2.2 қурилма ғалтакмоласини ўрнатиб тажрибаларни ўтказиш имкониятига эга.

Диссертациянинг «Тажрибавий тадқиқот натижалари» деб номланган олтинчи бобида ўтказилган тажрибавий тадқиқотларнинг натижалари келтирилган (3-5-расмлар ва 1 ва 2-жадваллар)



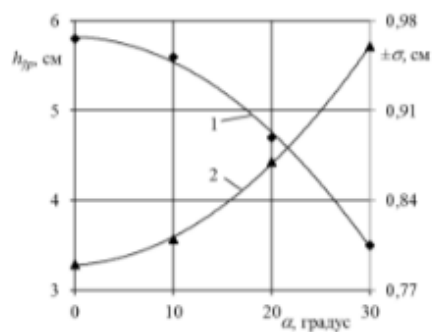
a)



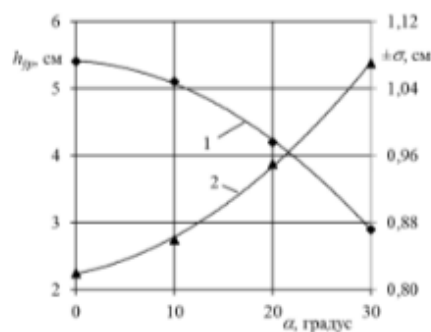
б)

a, б – мос равишда ҳаракат тезлиги 5 ва 7 км/соат;

1, 2 – мос равишда ишлов бериш чуқурлиги ва унинг ўртача квадратик четланиши
3-расм. Ғўза қатор ораларига ишлов бериш чуқурлиги (h_{yp}) ва унинг ўртача квадратик четланиши ($\pm\sigma$)ни култиватор иш органлари секцияси параллелограмм механизми бўйлама тортқиларининг горизонтга нисбатан ўрнатилиш бурчагига боғлиқ равишда ўзгариш графиклари



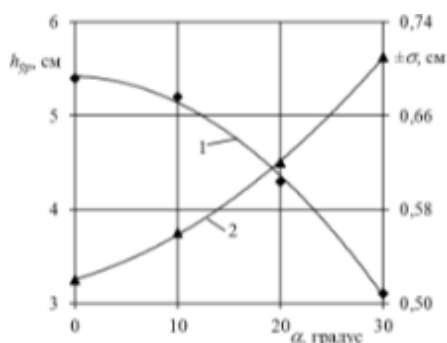
a)



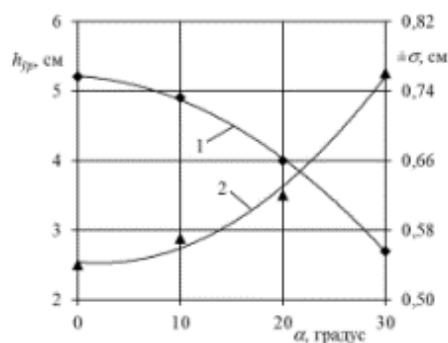
б)

a, б – мос равишда ҳаракат тезлиги 6 ва 8 км/соат;

1, 2 – мос равишда ишлов бериш чуқурлиги ва унинг ўртача квадратик четланиши
4-расм. РВН-8,5 юмшаткичи томонидан тупроққа ишлов бериш чуқурлиги (h_{yp}) ва унинг ўртача квадратик четланиши ($\pm\sigma$)ни унинг параллелограмм механизми бўйлама тортқиларининг горизонтга нисбатан ўрнатилиш бурчагига боғлиқ равишда ўзгариш графиклари



а)



б)

а, б – мос равишда ҳаракат тезлиги 6 ва 8 км/соат;

1, 2 – мос равишда ишлов бериш чуқурлиги ва унинг ўртача квадратик четланиши
5-расм. Пушталарга ишлов бериш чуқурлиги (h_{yp}) ва унинг ўртача квадратик четланиши ($\pm\sigma$)ни пушталарга ишлов берадиган қурилма тишли юмшаткичи параллелограмм механизми бўйлама тортқиларининг горизонтга нисбатан ўрнатилиш бурчагига боғлиқ равишда ўзгариш графиклари

1-жадвал

Ғўза қатор ораларига ишлов бериш чуқурлигини култиватор ишчи органлари секциясининг массаси ва унинг параллелограмм механизми бўйлама тортқиларининг горизонтга нисбатан ўрнатилиш бурчагига боғлиқлиги

Параллелограмм механизм бўйлама тортқиларининг горизонтга нисбатан ўрнатилиш бурчаги, градус	Агрегатнинг ҳаракат тезлиги, м/с			
	1,9		2,3	
	M_{yp} , см	$\pm\sigma$, см	M_{yp} , см	$\pm\sigma$, см
секциянинг массаси 70,6 кг, босим пружинаси қўлланилмаган				
30	6,4	0,87	5,8	0,91
15	9,6	0,84	8,7	0,86
0	14,2	0,71	13,7	0,74
секциянинг массаси 91,0 кг, босим пружинаси қўлланилмаган				
30	7,2	0,84	6,7	0,87
15	10,3	0,79	9,0	0,83
0	14,2	0,67	13,8	0,72

2-жадвал

Тупроқнинг зичлик ва қаттиқлик кўрсаткичларини ғалтакмолани универсал қурилма билан боғлайдиган тортқининг иш жараёнидаги ҳолатига боғлиқ равишда ўзгариши

Ғалтакмола тортқисининг иш жараёнидаги ҳолати	Тупроқнинг 0-10 см қатламдаги			
	зичлиги, г/см ³		қаттиқлиги, МПа	
	M_{yp}	$\pm\sigma$	M_{yp}	$\pm\sigma$
Горизонтал ҳолатни эгаллаб	1,14	0,024	0,43	0,021

ишлаган				
Горизонтал ҳолатга нисбатан 20° пастга оғиб ишлаган	1,07	0,036	0,39	0,027
Горизонтал ҳолатга нисбатан 20° юқорига оғиб ишлаган	1,19	0,032	0,46	0,024

3-5 расмлар ва 1 ва 2-жадвалларда келтирилган маълумотлар бўйича қуйидагиларни таъкидлаш мумкин:

– рама билан параллелограмм механизм воситасида қўзғалувчан (шарнирли) боғланган ишчи органлари белгиланган ишлов бериш чуқурлигига ботиши ва шу чуқурликда барқарор юриши ҳамда тупроқнинг физик-механик хоссалари ва агрегат ҳаракат тезлигининг ўзгариши уларга таъсир кўрсатмаслиги учун иш ҳолатида параллелограмм механизмнинг бўйлама тортқилари горизонтал ҳолатни эгаллаб ёки ундан 10° гача пастга оған ҳолда ишлаши лозим;

– ерларга экиш олдидан ишлов берадиган универсал қурилманинг ғалтакмоласи тупроқни самарали ҳамда бир текис зичлаши учун уни қурилма рамаси билан боғлайдиган тортқи иш жараёнида горизонтал ёки ундан юқорига оған ҳолатни эгаллаб ишлаши лозим.

Диссертациянинг «**Тажрибавий қурилмалар хўжалик синовларининг натижалари ва иқтисодий кўрсаткичлари**» деб номланган еттинчи бобида ишлаб чиқилган такомиллаштирилган пушталарга ишлов берадиган қурилма ва ишчи органларининг секциялари такомиллаштирилган тажрибавий култиваторнинг дала синовлари натижалари ва унинг иқтисодий самарадорлиги келтирилган.

Синовларда ишлаб чиқилган такомиллаштирилган пушталарга ишлов берадиган қурилма ва ишчи органларининг секциялари такомиллаштирилган култиваторнинг тажриба нусхалари белгиланган технологик жараёнларни ишончли бажарди ва уларнинг иш кўрсаткичлари қўйилган талабларга тўлиқ мос бўлди.

Ўтказилган ҳисоблар шуни кўрсатадики, иш органларининг секциялари такомиллаштирилган тажрибавий култиватор қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришида қўлланилганда иш унумини 11,73 фоизга ортиши ҳамда меҳнат сарфи ва эксплуатацион харажатлар эса мос равишда 10,34 ва 9,65 фоизга камайиши ҳисобига 14610562,49 сўм йиллик иқтисодий самара олинади.

ХУЛОСА

«Рамага шарнирли боғланган ишчи органларнинг ишлаш чуқурлиги барқарорлигини оширишнинг илмий-техник ечимлари» мавзусидаги фалсафа доктори (PhD) диссертацияси бўйича олиб борилган тадқиқотлар натижалари асосида қуйидаги хулосалар тақдим этилди:

1. Тупроққа ишлов бериш машиналари ишчи органларининг рама билан боғланиш схемалари ва улар бўйича ўтказилган тадқиқотларнинг таҳлили ҳамда олиб борган изланишимиз иш органларининг рама билан боғланиш

схемаси ва параметрларини такомиллаштириш ҳисобига уларнинг ишлаш чуқурлиги барқарорлигига тупроқ физик-механик хоссалари ҳамда агрегат ҳаракат тезлигининг салбий таъсирини камайтириш ва бартараф этиш имконияти мавжудлигини кўрсатди.

2. Култиватор ишчи органлари секциялари параллелограмм механизмларининг бўйлама тортқилари иш жараёнида горизонтал ёки унга яқин ҳолатни эгаллаб ишлаши ва улар босим пружиналарининг биқирлиги 36 Н/см дан кам бўлмаслиги ишчи органлари белгиланган чуқурликка ботиб ишлаши ва шу чуқурликда барқарор ҳаракатланиш имконини беради.

3. Ерларга экиш олдидан ишлов беришда қўлланиладиган универсал қурилма ғалтакмоласининг тортқилари иш жараёнида горизонтал ёки юқорига оған ҳолатни эгаллаб ишлаши тупроқнинг бир текис ва самарали зичланишини таъминлайди.

4. Пушталарга ишлов берадиган қурилманинг тишли юмшаткичлари томонидан пушталарнинг тепа қисмига бир хил чуқурликда ишлов берилишини таъминлаш учун улар ўрнатилган параллелограмм механизмларнинг бўйлама тортқилари иш жараёнида горизонтал ҳолатни эгаллаб ишлашлари лозим.

5. Юмшаткич-текислагич юмшаткичи ва комбинациялашган машина текислагичи параллелограмм механизмларининг бўйлама тортқиларини горизонтал ёки унга яқин ҳолатни эгаллаб ишлаши дала юзасини бир текис юмшатиш, текислаш ва зичлаш имконини беради.

6. Ўтказилган экспериментал тадқиқотларнинг натижалари бўйича ишлаб чиқилган тажрибавий машиналар ва ишчи органларнинг рама билан параллелограмм механизм воситасида шарнирли боғланган ишчи органлари белгиланган ишлов бериш чуқурлигига ботиши ва шу чуқурликда барқарор юриши ҳамда тупроқнинг физик-механик хоссалари ва агрегат ҳаракат тезлигининг ўзгариши уларга таъсир кўрсатмаслиги учун иш ҳолатида параллелограмм механизмнинг бўйлама тортқилари горизонтал ҳолатни эгаллаб ёки ундан 10° гача пастга оған ҳолда ҳамда ерларга экиш олдидан ишлов берадиган универсал қурилманинг ғалтакмоласи тупроқни самарали ҳамда бир текис зичлаши учун уни қурилма рамаси билан боғлайдиган тортқи иш жараёнида горизонтал ёки ундан юқорига оған ҳолатни эгаллаб ишлаши лозимлиги аниқланган.

7. Иш органларининг секциялари такомиллаштирилган тажрибавий култиватор қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришида қўлланилганда иш унумини 11,73 фоизга ортиши ҳамда меҳнат сарфи ва эксплуатацион харажатлар эса мос равишда 10,34 ва 9,65 фоизга камайиши ҳисобига 14610562,49 сўм йиллик иқтисодий самара олинади.

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

**АНДИЖАНСКИЙ ИНСТИТУТ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА И
АГРОТЕХНОЛОГИЙ**

КАРИМОВА ДИЛФУЗАХОН ИКРОМОВНА

**НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ПОВЫШЕНИЯ
РАВНОМЕРНОСТИ ГЛУБИНЫ ОБРАБОТКИ РАБОЧИХ ОРГАНОВ,
СВЯЗАННЫХ С РАМОЙ ШАРНИРНО**

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

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

Тема диссертации доктора философии (PhD) по техническим наукам зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан за В2021.2.PhD/T610.

Диссертация выполнена в Андижанском институте сельского хозяйства и агротехнологий.

Автореферат диссертации на трех языках (узбекский, русский, английский (резюме)) размещен на веб-странице по адресу: e-mail: (www.admisson@andqhai.uz) и Информационно-образовательном портале «ZiyoNet» (www.ziynet.uz).

Научный руководитель:

Тухтакузиев Абдусалим
доктор технических наук, профессор

Официальные оппоненты:

Бойбобоев Набижон Гуломович
доктор технических наук, профессор

Эрматов Кобулжон Муминович
кандидат технических наук, доцент

Ведущая организация:


Наманганский инженерно-технологический институт

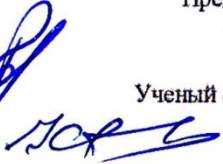
Защита диссертации состоится «06» апреля 2022 г. в 10⁰⁰ часов на заседании Научного совета PhD.05/30.06.2021.Т.126.02 при Андижанском институте сельского хозяйства и агротехнологий (Адрес: 170600, Андижанская обл., Андижанский район, ССГ Ойжамол, ул. Олийгоҳ, дом 1. Тел.: (+998-74)373-10-54, Факс: (+998-74)373-13-63, e-mail: agai_info@edu.uz).

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Андижанском институте сельского хозяйства и агротехнологий (регистрационный номер 6069. Адрес: 170600, Андижанская обл., Андижанский район, МСГ Ойжамол, ул. Олийгоҳ, дом 1. Тел.: (+998-74)373-10-54, Факс: (+998-74)373-13-63, e-mail: admisson@andqhai.uz).

Автореферат диссертации разослан «18» Март 2022 года
(Протокол рассылки № 1 «17» Март 2022 года)




Т.С. Худайбердиев
Председатель научного совета по присуждению
ученой степени, д.т.н., профессор


А.К. Игамбердиев
Ученый секретарь научного совета по присуждению
ученой степени, д.т.н., профессор

К.Косимов
Председатель научного семинара при научном совете
по присуждению ученой степени, д.т.н., профессор

ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))

Актуальность и востребованность темы диссертации. В мире ведущее место занимает производство энерго-ресурсосберегающих и высокопроизводительных почвообрабатывающих машин с высоким качеством работы. Если учесть, что «в мировом масштабе площадь полей для возделывания различных сельскохозяйственных культур составляет 1,6 млрд. гектар, из которых хлопчатник выращивается на 32-34 млн. гектарах»¹, то важным вопросом является совершенствование орудий, используемых при подготовке полей к посеву и обработке междурядий сельскохозяйственных культур, разработка и широкое внедрение в практику их видов, обеспечивающих энерго-ресурсосбережение и имеющих высокое качество работы. В развитых по этому направлению зарубежных государствах, в том числе в США, Германии, Австрии, Российской Федерации, Республике Беларусь и Китае достигнуты определенные результаты и для повышения эффективности и качества предпосевной обработки почвы и междурядий сельхозкультур важным является обеспечение равномерности хода рабочих органов почвообрабатывающих орудий по глубине обработки.

В мире ведутся научно-исследовательские работы, направленные на разработку научно-технических решений ресурсосберегающих технологий предпосевной обработки полей и обработки междурядий сельскохозяйственных культур и технических средств для их осуществления. В связи с этим особое внимание уделяется созданию орудий, обеспечивающих качественную подготовку полей к севу и обработку междурядий сельхозкультур. В этом отношении актуальным являются повышение показателей работы орудий, применяемых при подготовке полей к посеву и обработке междурядий культур, и обоснование параметров их рабочих частей, обеспечивающих ресурсосбережение при взаимодействии с почвой.

В сельскохозяйственном производстве республики особое внимание уделяется снижению затрат труда и энергии, экономии ресурсов, возделыванию сельскохозяйственных культур на основе передовых технологий, разработке и применению высокопроизводительных сельскохозяйственных машин. В Стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан на 2017-2021 годы намечены задачи, в частности, «...модернизация и интенсивное развитие сельского хозяйства, дальнейшее улучшение мелиоративного состояния орошаемых земель, развитие сети мелиоративных и ирригационных объектов, широкое внедрение в сельскохозяйственное производство интенсивных методов, прежде всего современных водо- и ресурсосберегающих агротехнологий, использование высокопроизводительной сельскохозяйственной техники»². При выполнении этих задач важным является обеспечение заглабления на заданную глубину и равномерности хода на этой

¹<https://reliefweb.int/sites/reliefweb.int/files/resources/State%20of%20the%20World%E2%80%99s%20Land%20and%20Water%20Resources%20for%20Food%20and%20Agriculture%20E2%80%93%20Systems%20at%20Breaking%20Point%2028Synthesis%20Report%202021%29%205BRU%5D.pdf>

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

глубине рабочих органов, соединенных с рамой орудий шарнирно, выполняющих технологические процессы подготовки полей к посеву и обработки междурядий культур.

Данное диссертационное исследование в определенной степени служит выполнению задач, предусмотренных в Указе Президента Республики Узбекистан № УП-5853 от 23 октября 2019 года «Об утверждении Стратегии развития сельского хозяйства Республики Узбекистан на 2020-2030 годы» и Постановлении № ПП-4410 от 31 июля 2019 года «О мерах по ускоренному развитию сельскохозяйственного машиностроения, государственной поддержке обеспечения аграрного сектора сельскохозяйственной техникой», а также в других нормативно-правовых актах, касающихся данной деятельности.

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

Степень изученности проблемы. Исследования по научно-техническому решению повышения равномерности глубины обработки рабочих органов почвообрабатывающих машин, соединенных с рамой шарнирно, за рубежом проводились Г.Н.Синековым, И.М.Пановым, И.Апововым, Л.В.Гячевым и другими.

В этом направлении в республике научно-исследовательские работы были выполнены Р.И.Байметовым, А.А.Ахметовым, А.Тухтакузиевым, П.Ю.Жуманиязовым, И.И.Кадиловым, С.Норкуловым, Р.Б.Сафаровым, А.И.Корсуном, Т.С.Набиевым, Э.С.Курбоновым, А.Д.Глушченко, С.К.Кучкаровым, Б.Ш.Гайбуллаевым, Х.Г.Абдулхаевым и другими учеными.

Созданные в результате этих исследований научно-технические решения по повышению равномерности глубины обработки рабочих органов, соединенных с рамой почвообрабатывающих машин шарнирно, применяется в сельскохозяйственном производстве с определенными положительными результатами. Однако в этих исследованиях недостаточно изучены вопросы обеспечения равномерности их хода по глубины обработки, снижения и устранения на нее влияния физико-механических свойств почвы, а также скорости движения агрегата.

Связь темы диссертации с планами научно-исследовательских работ высшего учебного заведения, где выполнена диссертация. Диссертационное исследование выполнено в соответствии с планом научно-исследовательских работ Андижанского института сельского хозяйства и агротехнологий и Научно-исследовательского института механизации сельского хозяйства по проекту КХФ-2-001 «Научные основы обеспечения равномерности глубины обработки почвообрабатывающих машин» (2017-2020).

Целью исследования является повышение качества и снижение материало-энергоёмкости обработки почвы и междурядий сельхозкультур путем обеспечения равномерности хода по глубине обработки рабочих органов, соединенных с рамой почвообрабатывающих машин шарнирно, уменьшения или устранения влияния физико-механических свойств почвы, а также скорости

движения агрегата на нее.

Задачи исследования:

анализ способов крепления и связи рабочих органов почвообрабатывающих машин к раме, механизмов навески, применяемых при шарнирных соединениях, и исследовательских работ, выполненных ранее;

проведение теоретических исследований по обеспечению равномерности хода по глубине обработки рабочих органов, соединенных с рамой шарнирно и имеющих опорное колесо;

проведение теоретических исследований по обеспечению равномерности хода по глубине обработки рабочих органов, соединенных с рамой шарнирно и не имеющих опорное колесо;

разработка научно-технических решений по обеспечению равномерности глубины обработки рабочих органов, соединенных с рамой шарнирно;

проведение экспериментальных исследований по проверке на практике результатов теоретических исследований и разработанных научно-технических решений;

проведение полевых испытаний экспериментальных машин и орудий и определение их экономических показателей.

Объект исследований. Рабочие органы (секция рабочих органов хлопкового культиватора, каток универсального орудия ОПУ-2,2, зубовые рыхлители орудия, применяемого при обработке гребней, рыхлитель рыхлитель-выравнивателя РВН-8,5, выравниватель комбинированной машины КМ-3,0) почвообрабатывающих машин, соединенных с рамой шарнирно, и технологические процессы, выполняемые ими.

Предметом исследования являются математические модели и аналитические выражения, описывающие равномерность хода по глубине обработки рабочих органов, соединенных с рамой почвообрабатывающих машин шарнирно, и влияние на нее физико-механических свойств почвы и скорости движения агрегат.

Методы исследования. В процессе исследований применены законы и правила высшей математики, теоретической механики, теория механизмов и машин, а также методы, приведенные в существующих нормативных документах (ГОСТ 20915-11, О'zDST 3412:2019, О'zDST 3193:2017, РД Уз 63.03-98, ГОСТ 53056-2008).

Научная новизна исследования заключается в следующем:

классификация механизмов навески, рабочие органы почвообрабатывающих машин соединяющих рамой шарнирно, разработана с учетом их типа, количества устанавливаемых на них рабочих органов, наличия или отсутствия на них опорного устройства и нажимной пружины;

математические модели и аналитические зависимости, описывающие равномерность глубины обработки рабочих органов, соединенных с рамой шарнирно, получены с учетом жесткости и вязкости почвы, а также скорости движения агрегата;

разработанные научно-технические решения по обеспечению равномерности заданной глубины обработки рабочих органов, соединенных к

раме шарнирно, разработаны с учетом исключения влияния на эти показатели изменения физико-механических свойств почвы (влажности, плотности и твердости) и скорости движения агрегата;

оптимальные значения параметров разработанных научно-технических решений были определены на основе экспериментальных зависимостей, описывающих заглублиение рабочих органов на заданную глубину обработки и устойчивости хода на этой глубине.

Практические результаты исследования заключаются в следующем:

полученные результаты позволяют разработать рабочие органы, соединенные с рамой шарнирно, имеющие лучшую равномерность глубины обработки по сравнению с существующими в настоящее время;

при использовании разработанных научно-технических решений в фермерских хозяйствах достигнуто повышение производительности, снижение затрат труда и общих расходов.

Достоверность результатов исследования. Достоверность результатов исследования подтверждается тем, что исследования проведены с применением современных методов и средств измерений, при исследовании равномерности хода по глубине обработки рабочих органов, соединенных с рамой шарнирно, соблюдались правила и методы теоретической механики и высшей математики, обработкой результатов экспериментов методами математической статистики, адекватностью полученных результатов теоретических и экспериментальных исследований, положительными результатами полевых испытаний и внедрением в практику разработанных технических решений, на основе выполненных исследований.

Научная и практическая значимость результатов исследования. Научная значимость результатов исследований заключается в разработке научно-технических решений, обеспечивающих равномерность хода по глубине обработки рабочих органов, связанных с рамой почвообрабатывающих машин шарнирно, и снижающих и устраняющих влияния физико-механических свойств почвы и скорости движения агрегата на нее, а также возможности использования полученных математических моделей и аналитических зависимостей при обосновании равномерности хода по глубине обработки аналогичных рабочих органов.

Практическая значимость полученных результатов заключается в достижении повышения качества работы и производительности, снижения топливных и материальных расходов и трудовых затрат за счет равномерности хода рабочих органов, связанных с рамой шарнирно, по глубине обработки.

Внедрение результатов исследования. На основе полученных результатов по научно-техническим решениям повышения равномерности глубины обработки рабочих органов, связанных с рамой шарнирно:

экспериментальный культиватор с усовершенствованными секциями рабочих органов внедрен в фермерские хозяйства Баликчинского и Избосканского районов Андижанской области (справка Министерства сельского хозяйства Республики Узбекистан №02/023-3911 от 27 сентября 2021 г.). В результате повысилось качество обработки междурядий и на каждый

гектар обрабатываемой площади производительность увеличилась на 9,65%, а затраты труда снизились на 10,34%;

экспериментальный образец орудия для обработки гребней с усовершенствованными зубовыми рыхлителями внедрен в фермерские хозяйства Андижанского и Избосканского районов Андижанской области (справка Министерства сельского хозяйства Республики Узбекистан №02/023-3911 от 27 сентября 2021 г.). В результате показатели работы орудия для предпосевной обработки гребней полностью соответствовали агротехническим требованиям;

для разработки и изготовления промышленных образцов разработанных экспериментального культиватора с усовершенствованными секциями рабочих органов и орудия для обработки гребней с усовершенствованными зубовыми рыхлителями проектно-конструкторская документация (техническое задание и чертежи) были внедрены в процессы проектирования в АО «ВМКВ-Agromash» (справка Министерства сельского хозяйства Республики Узбекистан №02/023-3911 от 27 сентября 2021 г.). В результате создана возможность производства экспериментального хлопкового культиватора с усовершенствованными секциями рабочих органов и орудия для обработки гребней с усовершенствованными зубовыми рыхлителями.

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

Опубликованность результатов исследования. По теме диссертации опубликовано 11 научных работ, из них в научных журналах, рекомендованных высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов диссертаций – 3, в том числе 1 – в республиканском и 2 – в зарубежных журналах.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, семи глав, заключения, списка использованной литературы и приложений. Объем диссертации составляет 116 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

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

В первой главе диссертации **«Постановка вопроса и задачи исследования»** проанализированы способы крепления к раме рабочих органов почвообрабатывающих машин и их шарнирные соединения с рамой, механизмы навески, применяемые на почвообрабатывающих машинах в

республике, а также исследования, выполненные ранее по теме, и на их основе сформулированы цели и задачи исследования.

Во второй главе диссертации «Исследование равномерности хода по глубине обработки рабочих органов почвообрабатывающих машин, связанных с рамой шарнирно и имеющих опорное устройство, и влияние физико-механических свойств почвы и скорости движения агрегата на нее»

приведены результаты теоретических исследований, проведенных по обеспечению заглубления рабочих органов на заданную глубину и равномерности хода на этой глубине на примере секции рабочих органов культиватора.

На рис.1 приведена схема сил, действующих на секцию рабочих органов культиватора. Составляя уравнение их моментов относительно неподвижного шарнира *C*, получим

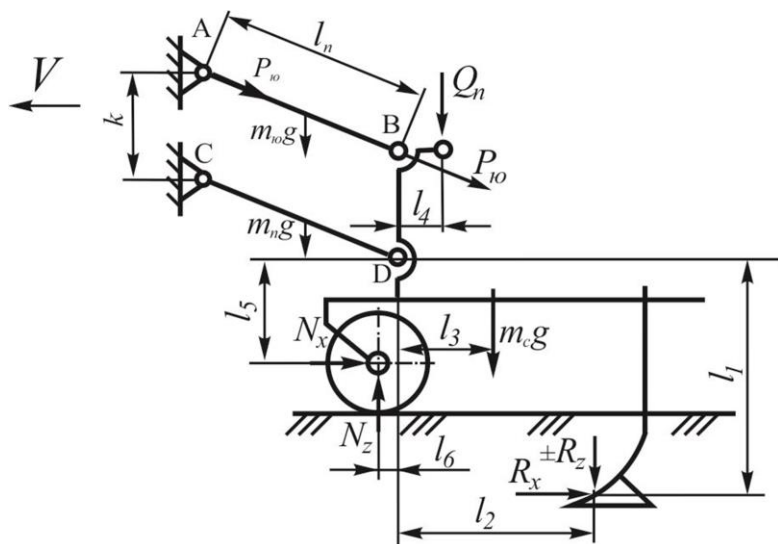


Рис.1. Схема сил, действующие на секцию рабочих органов культиватора

$$M_C = (m_c g + Q_n \pm R_z - N_z) l_n \cos \varphi_n - (R_x + N_x) l_n \sin \varphi_n, \quad (1)$$

где m_c – масса секции рабочих органов, кг; Q_n – сила давления пружины, Н; g – ускорение свободного падения, м/с²; R_x, R_z – горизонтальное и вертикальное составляющие сил сопротивления, действующих на рабочие органы со стороны почвы, Н; N_x, N_z – горизонтальное и вертикальное составляющие сил реакций почвы, действующих на опорное колесо рабочих органов со стороны почвы, Н; l_n – длина тяг параллелограммного механизма, м; φ_n – угол наклона продольных тяг параллелограммного механизма к горизонту, градус.

Анализ выражения (1) показывает, что при исследовании равномерности хода рабочих органов культиватора по глубине обработки все силы, действующие на них можно рассматривать как приложенные к подвижному шарниру *D* или *B* параллелограммного механизма, а в качестве расчетной схемы принять схему математического маятника, изображенную на рис.2.

Согласно схеме, приведенной на рис.2, для заглубления рабочих органов культиватора на заданную глубину и равномерности хода на этой глубине, должно выполняться следующее условие

$$(m_c g + Q_n \pm R_z) l_n \cos \varphi_n > R_x l_n \sin \varphi_n \quad (2)$$

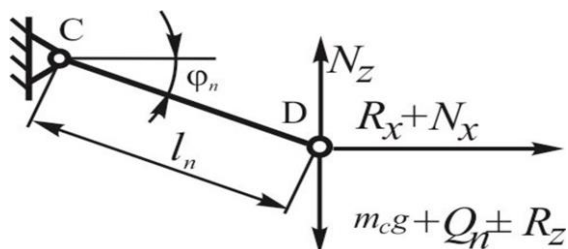


Рис.2. Расчетная схема секции рабочих органов культиватора

или

$$m_c g + Q_n \pm R_z > R_x \operatorname{tg} \varphi_n. \quad (3)$$

При выполнении этих условий в процессе работы опорное колесо параллелограммного механизма (далее – опорное колесо) постоянно прижимается к поверхности почвы, в результате этого рабочие органы заглубляются на заданную глубину и работают не изменяя глубины хода.

Анализ выражений (2) и (3) показывает, что равномерность глубины обработки рабочих органов культиваторов в значительной степени зависит от угла установки φ_n продольных тяг параллелограммного механизма к горизонту. Чем меньше этот угол, тем меньше вероятность изменения глубины хода рабочих органов под воздействием момента силы R_x , стремящейся выглубить их из почвы. А при $\varphi_n = 0$, т.е. если продольные тяги параллелограммного механизма в процессе работы занимают горизонтальное положение, сила R_x на глубину хода рабочих органов влияния не оказывает, и в этом случае влияние изменения свойств почвы, рабочей скорости и других факторов на глубину хода рабочих органов будет на минимальном уровне.

Для случая $\varphi_n = 0$ выражения (2) и (3) будут иметь следующий вид

$$(m_c g + Q_n \pm R_z) l_n > 0 \quad (4)$$

и

$$m_c g + Q_n \pm R_z > 0. \quad (5)$$

При выполнении условий (2) или (3) в процессе работы глубина обработки рабочих органов культиватора в основном изменяется за счет изменения глубины заглубления опорного колеса в почву и для обеспечения требуемой равномерности глубины обработки должно быть выполнено следующее условие

$$\frac{1}{m_c} \sum_{n=1}^{n_1} \frac{(\pm \Delta R_z^n - \Delta R_x^n \operatorname{tg} \varphi_n) \cos(n\omega t - \delta_n)}{\sqrt{\left[\frac{(C_m B_m \varepsilon + C_n)}{m_c} - (n\omega)^2 \right]^2 + \left(\frac{\varepsilon b_m B_m}{m_c} \right)^2 (n\omega)^2}} \leq 0,5 \Delta h. \quad (6)$$

где R_x^n, R_z^n – среднее значение сил R_x и R_z , Н; $n=1, 2, \dots, n_1$ – номер гармоники; C_m – коэффициент жесткости почвы, приведенный на единицу ширины опорного колеса, Н/м²; B_m – ширина обода опорного колеса, м; C_n – жесткость пружины, Н/м; ω – круговая частота изменения сил ΔR_x^n и ΔR_z^n , с⁻¹; Δh – допустимое изменение глубины обработки, м; $\varepsilon = 1 + \mu \operatorname{tg} \varphi_n$;

$$\delta_n = \operatorname{arctg} \frac{b_m B_m \varepsilon (n\omega)}{(C_m B_m \varepsilon + C_n) - m_c (n\omega)^2}.$$

Из анализа выражения (6) видно, что равномерность глубины обработки для заданных условий работы удовлетворяется в основном за счет изменения жесткости нажимной пружины параллелограммного механизма, а ее величина по проведенным расчетам должна быть не менее 36 Н/см.

И так для того, чтобы рабочие органы культиваторов заглублялись на

заданную глубину и обеспечивалась равномерность хода их на этой глубине, а, следовательно, для обеспечения заданной глубины обработки и ее равномерности на требуемом уровне продольные тяги параллелограммных механизмов в процессе работы должны занимать горизонтальное или близкое к нему положение, а жесткость нажимной пружины должна быть не менее 36 Н/см.

В третьей главе диссертации «Исследование равномерности хода рабочих органов почвообрабатывающих машин по глубине обработки, связанных с рамой шарнирно и не оборудованных опорным устройством» приведены результаты теоретических исследований по исследованию равномерности погружения катка универсального орудия в почву, применяемого при предпосевной обработке полей, устойчивости хода зубовых рыхлителей орудия для обработки гребней и рыхлителя-выравнивателя по глубине обработки, а также выравнивателя комбинированной машины в продольно-вертикальной плоскости.

При этом были получены следующие окончательные выражения:

а) по катку универсального орудия

$$Q_6 = m_2 g \mp \frac{\mu_2 \sqrt{N_x^2 + N_z^2}}{\sqrt{1 + \mu_2^2}} \operatorname{tg} \alpha, \quad (7)$$

где Q_6 – сила давления катка на почву, Н; m_2 – масса катка, кг; μ_2 – коэффициент качения катка; N_x и N_z – горизонтальная и вертикальная составляющие силы реакции почвы на каток, Н; α – угол наклона тяги, связывающей каток с рамой, к горизонту, Н.

$$\alpha(t) = \frac{\Delta R_z \sin(\omega t - \delta)}{m_2 l^2 \sqrt{\left[\frac{(N_x + C_{m_2} B_z l) l}{m_2 l^2} - \omega^2 \right]^2 + \left(\frac{b_{m_2} B_z}{m_2} \right)^2 \omega^2}}, \quad (8)$$

где ΔR_z – амплитуда переменной силы, Н; ω – круговая частота переменной силы, с^{-1} ; t – время, с.; C_{m_2} – жесткость почвы, приведенная к единице ширины захвата катка, $\text{Н}/\text{м}^2$; B_z – ширина захвата катка, м; l – длина тяги катка, м; b_{m_2} – коэффициент сопротивления почвы, приведенный к единице ширины захвата катка, $\frac{\text{Н} \cdot \text{с}}{\text{м}^2}$; $\delta = \operatorname{arctg} \frac{b_{m_2} B_z l^2 \omega}{(N_x + C_{m_2} B_z l) l - J \omega^2}$.

б) по зубовому рыхлителю орудия для обработки гребней

$$Q_{mю} = m_{mю} g \pm R_x \operatorname{tg} \varphi_{mю} \quad (9)$$

где $Q_{mю}$ – сила, стремящаяся заглубить зубьяев зубового рыхлителя в почву, Н; $m_{mю}$ – масса зубового рыхлителя, кг; $\varphi_{mю}$ – угол наклона тяги параллелограммного механизма зубового рыхлителя к горизонту, градус.

$$Z_1(t) = \frac{1}{m_{mю}} \sum_{n=1}^{n_1} \frac{\Delta R_x^n \operatorname{tg} \varphi_{mю} + \Delta R_z^n}{\sqrt{\left[\frac{k_m C_{mю}}{m_{mю}} - (n\omega)^2 \right]^2 + \left(\frac{k_m b_{mю}}{m_{mю}} \right)^2 (n\omega)^2}} \cos(n\omega t - \delta_{n1}), \quad (10)$$

где ΔR_x^n и ΔR_z^n – амплитуда переменных сил, действующих на зубовой рыхлитель, Н; $\varphi_{mю}$ – угол наклона продольных тяг параллелограммного механизма зубового рыхлителя к горизонту, градус; ω – круговая частота переменной

силы, с^{-1} ; t – время, с.; k_m – количество зубьев, установленных на зубовой рыхлитель, шт.; $C_{mю}$ – коэффициент жесткости почвы, приведенный на один зуб зубового рыхлителя, $\frac{\text{Н}}{\text{м} \cdot (\text{зуб})}$; $b_{mю}$ – коэффициент сопротивления (вязкость)

почвы, приведенный на один зуб рыхлителя, $\frac{\text{Н} \cdot \text{с}}{\text{м} \cdot (\text{зуб})}$; $\delta_{n1} = \operatorname{arctg} \frac{k_m b_{mю} (n\omega)}{k_m C_{mю} - m_{mю} (n\omega)^2}$.

в) по рыхлителю рыхлителя-выравнивателя

$$Z_2(t) = \frac{1}{m_{ю}} \sum_{n=1}^{n_1} \frac{(\Delta R_x^n \operatorname{tg} \varphi_{ю} + \Delta R_z^n) \cos(n\omega t - \delta_{n2})}{\sqrt{\left[\frac{k_{ю} C_{ю} \sqrt{l_{ю}^2 + d^2} + C_n d}{m_{ю} \sqrt{l_{ю}^2 + d^2}} - (n\omega)^2 \right]^2 + \left(\frac{k_{ю} b_{ю}}{m_{ю}} \right)^2 (n\omega)^2}}, \quad (11)$$

где $m_{ю}$ – масса рыхлителя рыхлителя-выравнивателя, кг; $k_{ю}$ – число зубьев рыхлителя, шт.; $C_{ю}$ – жесткость почвы, приведенная на один зуб рыхлителя, $\frac{\text{Н}}{\text{м} \cdot (\text{зуб})}$; $l_{ю}$ – длина продольной тяги параллелограммного механизма, м;

$b_{ю}$ – коэффициент сопротивления почвы, приведенный на один зуб рыхлителя, $\frac{\text{Н} \cdot \text{с}}{\text{м} \cdot (\text{зуб})}$; $\delta_{n2} = \operatorname{arctg} \frac{k_{ю} b_{ю} (n\omega) \sqrt{l_{ю}^2 + d^2}}{\left(k_{ю} C_{ю} + C_n \frac{d}{\sqrt{l_{ю}^2 + d^2}} \right) - m_{ю} \sqrt{l_{ю}^2 + d^2} (n\omega)^2}$.

г) по выравнивателю комбинированной машины

$$Z_3(t) = \frac{1}{m_m} \sum_{n=1}^{n_1} \frac{(\Delta R_x^n \operatorname{tg} \varphi_{ю} + \Delta R_z^n) \cos(n\omega t - \delta_{n3})}{\sqrt{\left[\frac{C_{mm} S \sqrt{l_n^2 + d^2} + C_n d}{m_m \sqrt{l_n^2 + d^2}} - (n\omega)^2 \right]^2 + \left(\frac{b_{mm} S}{m_m} \right)^2 (n\omega)^2}}, \quad (12)$$

где S – площадь опорной поверхности выравнивателя, м^2 ; C_{mm} , b_{mm} – соответственно жесткость и коэффициент сопротивления на единицу площади опорной

поверхности; $\delta_{n3} = \operatorname{arctg} \frac{b_{mm} S (n\omega) \sqrt{l_n^2 + d^2}}{(C_{mm} S \sqrt{l_n^2 + d^2} + C_n d) - (n\omega)^2 m_m \sqrt{l_n^2 + d^2}}$.

Как показывают выражения(7)-(12):

- для обеспечения равномерного и эффективного уплотнения почвы тяга катка универсального орудия, используемого при предпосевной обработке полей, в процессе работы должно занимать горизонтальное положение или

положение с наклоном вверх;

- для обеспечения равномерности глубины обработки верхней части гребней со стороны зубовых рыхлителей орудия для обработки гребней продольные тяги параллелограммных механизмов, на которых они установлены, в процессе работы должны занимать горизонтальное положение;

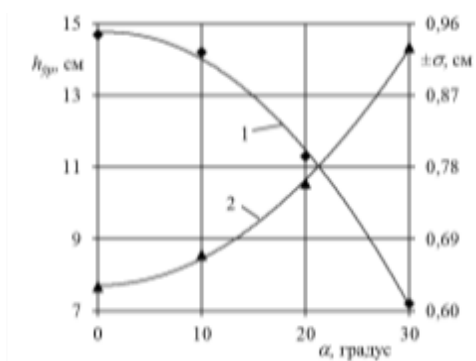
- показатели работы рыхлителя-выравнивателя и выравнивателя комбинированной машины на требуемом уровне обеспечиваются за счет правильного выбора угла установки продольных тяг параллелограммного механизма к горизонту, на котором они установлены, и жесткости пружин давления. В процессе работы, когда продольные тяги параллелограммных механизмов занимают горизонтальное или близкое к нему положение достигается равномерное рыхление (по глубине обработки), выравнивания и уплотнение поверхности поля.

В четвертой главе диссертации **«Разработка научно-технических решений по обеспечению глубины обработки рабочих органов, связанных с рамой шарнирно, и ее равномерности, а также устранению влияния на них физико-механических свойств почвы и скорости движения агрегата»** на основании результатов проведенных исследований разработаны научно-технические решения по обеспечению равномерности показателей работы секции рабочих органов культиватора, катка универсального орудия, применяемого при предпосевной обработке полей, зубового рыхлителя орудия для обработки гребней и рыхлителя-выравнивателя РВН-8,5 и выравнивателя комбинированной машины КМ-3,0 и устранению влияния на них физико-механических свойств почвы и скорости движения агрегата.

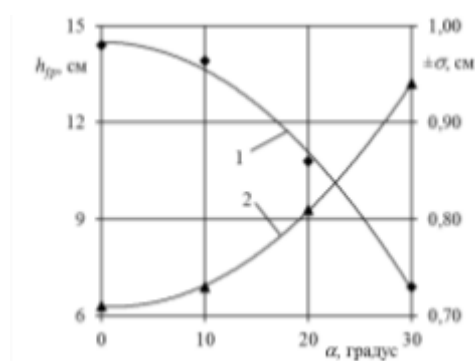
В пятой главе диссертации **«Разработка и изготовление экспериментального устройства для проверки результатов проведенных теоретических исследований и разработанных научно-технических решений в практике»** излагаются сведения по разработке и изготовлению экспериментального универсального устройства для проверки научно-технических решений, разработанных на основе результатов исследования в практике.

Разработанное и изготовленное устройство имеет возможность проведения экспериментов с установкой зубовых рыхлителей рыхлителя-выравнивателя РВН-8,5 и устройства для обработки гребней, а также катка универсального орудия.

В шестой главе диссертации **«Результаты экспериментальных исследований»** приведены результаты проведенных экспериментальных исследований (рис.3-5 и таблицы 1 и 2)



а)

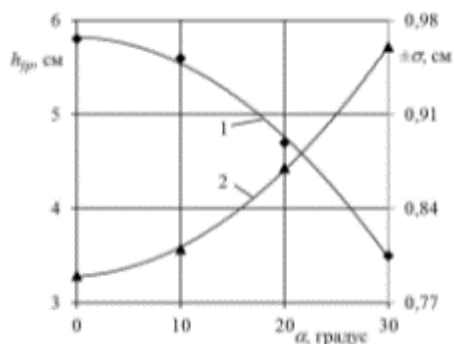


б)

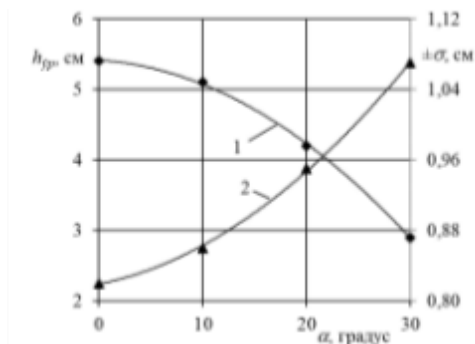
а, б – соответственно скорость движения 5 и 7 км/ч;

1, 2 – соответственно глубина обработки и ее среднее квадратическое отклонение

Рис.3. Графики изменения глубины обработки (h_{yp}) междурядий хлопчатника и ее среднее квадратическое отклонение ($\pm\sigma$) в зависимости от угла установки продольных тяг параллелограммного механизма секции рабочих органов культиватора к горизонту



а)

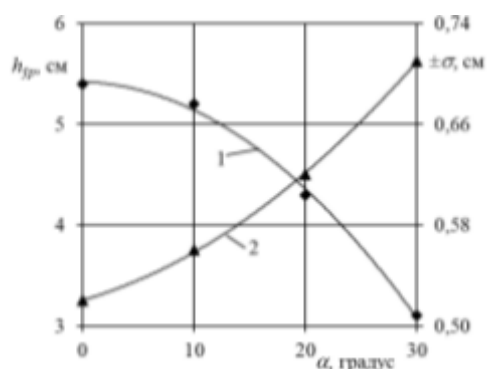


б)

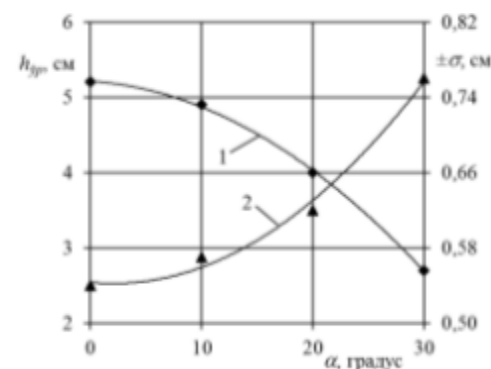
а, б – соответственно скорость движения би 8 км/ч;

1, 2 – соответственно глубина обработки и ее среднее квадратическое отклонение

Рис.4. Графики изменения глубины обработки (h_{yp}) почвы рыхлителем РВН-8,5 и ее среднее квадратическое отклонение ($\pm\sigma$) в зависимости от угла установки продольных тяг его параллелограммного механизма



а)



б)

а, б – соответственно скорость движения 6 и 8 км/ч;

1, 2 – соответственно глубина обработки и ее среднее квадратическое отклонение

Рис.5. Графики изменения глубины обработки (h_{yp}) гребней и ее среднее квадратическое отклонение ($\pm\sigma$) в зависимости от угла установки продольных тяг параллелограммного механизма зубового рыхлителя орудия для обработки гребней к горизонту

Таблица 1

Зависимость глубины обработки междурядий хлопчатника от массы

секции рабочих органов культиватора и угла наклона продольных тяг ее параллелограммного механизма к горизонту

Угол наклона продольных тяг параллелограммного механизма к горизонту, градус	Скорость движения агрегата, м/с			
	1,9		2,3	
	$M_{\dot{y}p}$, см	$\pm\sigma$, см	$M_{\dot{y}p}$, см	$\pm\sigma$, см
масса секции 70,6 кг, нажимная пружина не использовалась				
30	6,4	0,87	5,8	0,91
15	9,6	0,84	8,7	0,86
0	14,2	0,71	13,7	0,74
масса секции 91,0 кг, нажимная пружина не использовалась				
30	7,2	0,84	6,7	0,87
15	10,3	0,79	9,0	0,83
0	14,2	0,67	13,8	0,72

Таблица 2

Изменение показателей плотности и твердости почвы в зависимости от положения тяги, соединяющей каток универсального орудия в процессе работы

Положение тяги катка в процессе работы	Слой почвы 0-10 см			
	плотность, г/см ³		твердость, МПа	
	$M_{\dot{y}p}$	$\pm\sigma$	$M_{\dot{y}p}$	$\pm\sigma$
Занимает горизонтальное положение	1,14	0,024	0,43	0,021
Занимает положение с наклоном вниз на 20° к горизонту	1,07	0,036	0,39	0,027
Занимает положение с наклоном вверх на 20° к горизонту	1,19	0,032	0,46	0,024

Согласно данным, приведенным на рис.3-5 и в таблицах 1 и 2 можно отметить следующее:

- для заглубления рабочих органов, связанных с рамой шарнирно, посредством параллелограммного механизма, на заданную глубину обработки и равномерности хода на этой глубине, а также чтобы физико-механические свойства почвы и изменение скорости движения агрегата не влияли на эти показатели, в рабочем положении продольные тяги параллелограммного механизма должны работать занимая горизонтальное положение или с наклоном вниз до 10° от него;

- для эффективного и равномерного уплотнения почвы катком универсального орудия для предпосевной обработки в процессе работы тяга, соединяющая его с его рамой орудия, должна работать занимая горизонтальное

положение или с наклоном вверх от него.

В седьмой главе диссертации «**Результаты хозяйственных испытаний и экономические показатели экспериментальных орудий**» приведены результаты полевых испытаний разработанных усовершенствованного орудия для обработки гребней и экспериментального культиватора с усовершенствованными секциями рабочих органов и их экономическая эффективность.

При испытаниях экспериментальные образцы разработанных усовершенствованного орудия для обработки гребней и экспериментального культиватора с усовершенствованными секциями рабочих органов надежно выполнили заданные технологические процессы и показатели их работы полностью соответствовали предъявляемым требованиям.

Проведенные расчеты показывают, что при применении экспериментального культиватора с усовершенствованными секциями рабочих органов в сельскохозяйственном производстве за счет повышения производительности труда на 11,73% и снижения затрат труда и эксплуатационных затрат соответственно на 10,34 и 9,65% годовой экономический эффект составляет 14610562,49 сум.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основе результатов проведенных исследований по диссертации доктора философии (PhD) на тему «Научно-технические решения повышения равномерности глубины обработки рабочих органов, связанных с рамой шарнирно» были представлены следующие выводы:

1. Анализ схем связи рабочих органов почвообрабатывающих машин с рамой, проведенных исследований по ним, а также поисковые исследования, проведенные нами, показали возможность снижения и устранения отрицательного влияния физико-механических свойств почвы, а также скорости движения агрегата на глубину обработки рабочих органов за счет усовершенствования схемы и параметров связи их с рамой.

2. Для создания возможности заглубления рабочих органов на заданную глубину и равномерности хода их на этой глубине в процессе работы продольные тяги параллелограммных механизмов культиватора должны работать занимая горизонтальное или близкое к нему положение, а жесткость их нажимных пружин должна составлять не менее 36 Н/см.

3. Для равномерного и эффективного уплотнения почвы в процессе работы тяг катка универсального орудия, применяемого при предпосевной обработке почвы, должны работать принимая горизонтальное положение или положение с наклоном вверх.

4. Для обеспечения равномерности глубины обработки почвы зубовыми рыхлителями орудия для обработки гребней верхней части гребней в процессе работы следует обеспечить горизонтальное положение продольных тяг параллелограммных механизмов, на которых они установлены.

5. Обеспечение горизонтального или близкого к нему положения продольных тяг параллелограммных механизмов рыхлителя рыхлителя-выравнивателя и выравнивателя комбинированной машины позволяет обеспечить равномерное рыхление, выравнивание и уплотнение поверхности поля.

6. По результатам экспериментальных исследований для заглубления рабочих органов, связанных с рамой шарнирно посредством параллелограммного механизма, на заданную глубину обработки и равномерности их хода на этой глубине, а также исключения влияния на них изменение физико-механических свойств почвы и скорости движения в рабочем положении продольные тяги параллелограммного механизма должны занимать горизонтальное положение или положение с наклоном вниз на 10° , а также для эффективного и равномерного уплотнения почвы катком универсального орудия для предпосевной обработки полей тяги, соединяющие с его рамой должны работать занимая горизонтальное положение или положение с наклоном вверх от него.

7. При применении экспериментального культиватора с усовершенствованными секциями рабочих органов в сельскохозяйственном производстве за счет повышения производительности труда на 11,73% и снижения затрат труда и эксплуатационных затрат соответственно на 10,34 и 9,65% годовой экономический эффект составляет 14610562,49 сум.

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

**ANDIJAN INSTITUTE OF AGRICULTURE AND
AGROTECHNOLOGIES**

KARIMOVA DILFUZA IKRAMOVNA

**SCIENTIFIC AND TECHNICAL SOLUTIONS TO INCREASE THE
UNIFORMITY OF THE PROCESSING DEPTH OF WORKING
BODIES CONNECTED TO THE FRAME PIVOTALLY**

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

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

ANDIJAN – 2022

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 B2021.2.PhD/T610.

The dissertation was carried out at the Andijan institute of agriculture and agrotechnologies.

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

Scientific supervisor:

Tukhtakuziev Abdusalim
doctor of technical science, professor

Official opponents:

Boyboboiev Nabijon Gulomovich
doctor of technical science, professor

Egamov Kobiljon Muminovich
candidate of technical sciences, docent

Leading organization:


**Namangan engineering
technological institute**


The defense of the dissertation will be held at 10⁰⁰ on « 6 » April 2022 year at the scientific council meeting No.PhD.05/30.06.2021.T.126.02 at the Andijan institute of agriculture and agrotechnologies (at the address: 1, Oliygoxh st., Ayjamol MGC, Andijan district, Andijan region. 170600. Tel: (+998-74)373-10-54; Fax: (+998-74)373-13-63, e-mail: admisson@andqxai.uz).


The dissertation is available at the Information-resource center of the Andijan institute of agriculture and agrotechnologies (registration number 6069. Address: 1, Oliygoxh st., Ayjamol MGC, Andijan district, Andijan region 170600. Tel: (+998-74)373-10-54; Fax: (+998-74)373-13-63, e-mail: admisson@andqxai.uz).

The abstract from the thesis is distributed « 18 » March 2022.
(Mailing protocol No. 1 on March » 17 », 2022).




T.S. Khudayberdiev
Chairman of the scientific council for awarding of scientific degrees, doctor of technical sciences, professor


A.K. Igamberdiev
Scientific secretary of scientific council awarding scientific degrees, doctor of technical sciences, s.s.e.


K. Kosimov
Chairman of the scientific seminar under the scientific council awarding scientific degrees, doctor of technical sciences, professor

INTRODUCTION (abstract of PhD thesis)

The aim of the research work is to improve the quality and reduce the material and energy intensity of tillage and row spacing by ensuring the uniformity of the course in the depth of processing of working bodies connected to the frame of tillage machines pivotally, reducing or eliminating the influence of the physical and mechanical properties of the soil, as well as the speed of movement of the unit on it.

The object of research is a working bodies (section of working bodies of a cotton cultivator, a roller of a universal tool OPU-2.2, tooth rippers of a tool used in the processing of ridges, a ripper of a ripper-leveler RVN-8.5, a leveler of a combined machine KM-3.0) of tillage machines connected to the frame pivotally and the technological processes performed by them.

The scientific novelty of the research is as follows:

the classification of the attachment mechanisms pivotally connecting the working bodies of tillage machines with their frame is developed taking into account their type, the number of working bodies installed on them, the presence or absence of a support device and a pressure spring in them;

mathematical models and analytical dependences describing the depth of processing and its uniformity for working bodies connected to the frame pivotally were obtained taking into account the stiffness and coefficient of resistance of the soil, as well as the speed of movement of the unit;

the developed scientific and technical solutions to ensure a given depth of processing and its uniformity for the working bodies connected to the frame pivotally are developed taking into account the exclusion of the influence on these indicators of changes in the physical and mechanical properties of the soil (humidity, density and hardness) and the speed of movement of the unit;

the optimal values of the parameters of the developed scientific and technical solutions were determined on the basis of experimental dependencies describing the deepening of the working bodies to a given processing depth and the stability of the stroke at this depth.

Implementation of the research result. On the basis of the results of scientific and technical solutions to improve the uniformity of the depth of the treatment of the working bodies connected to the frame hinge:

An experimental cultivator with improved sections of working bodies was introduced into farms of Balikchinsky and Izboskansky districts of Andijan region (reference of the Ministry of Agriculture No. 02/023-3911 of September 27, 2021). As a result, the quality of row spacing processing improved and productivity increased by 9.65% for each hectare of cultivated area, and labor costs decreased by 10.34%;

an experimental sample of a tool for processing combs with improved tooth rippers was introduced into farms of the Andijan and Izboskan districts of the Andijan region (reference of the Ministry of Agriculture No. 02/023-3911 of September 27, 2021). As a result, the performance of the tool for pre-sowing processing of combs fully met agrotechnical requirements;

for the development and manufacture of industrial samples of the developed

experimental cultivator with improved sections of working bodies and tools for processing combs with improved tooth rippers, design documentation (technical specifications and drawings) were introduced into the design processes at BMKB-Agromash JSC (reference of the Ministry of Agriculture No. 02/023-3911 of September 27, 2021). As a result, it is possible to produce an experimental cotton cultivator with improved sections of working bodies and tools for processing combs with improved tooth rippers.

The structure and volume of the thesis. The dissertation consists of an introduction, seven chapters, conclusion, list of references and appendices. The volume of the dissertation is 116 pages.

ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАР РЎЙХАТИ

Список опубликованных работ

List of published works

I бўлим (I част; I part)

1. Тўхтақўзиев А., Мансуров М.Т., Каримова Д. Иш органлари рамага кўзгалувчан бириктирилган тупроққа ишлов бериш машиналарининг ишлаш чуқурлиги барқарорлигини таъминлашнинг илмий-техник ечимлари. – Тошкент: Muxr press, 2019. – 84 б.

2. Тўхтақўзиев А., Каримова Д. Тупроққа ишлов бериш машиналари рама билан параллелограмм механизм воситасида боғланган Иш органларининг ишлов бериш чуқурлиги бўйича барқарор ҳаракатини тажрибавий ўрганиш натижалари // АГРО ИЛМ- Тошкент, 2020-.№3. –Б 79-81 (05.00.00; № 2)

3. To'xtaqo'ziyev A., Abdulxayev X., Karimova D. Investigation of steady movement of working bodies on depth of processing that connected with frame by means of parallelogram mechanism // Journal of Critical Reviews, may 2020 Scopus 7 (14), page 573-576. doi:10.31838/jcr.07.14.98

4. To'xtaqo'ziyev A., Karimova D., Sulstonov Z. U., Ozodmirzaeva Sh., Abdunabiyeva F. Siyentifis-techniquyetoesurethestablemovementof workingbodiessonnestedbytheramaandparallelogrammechanismsofsoiltreatmentm achines // InnovativeTechnologisa. Methodisal research journal, Volume 2, Issue 5 May, 2021. <https://it.asademiassiyense.org/index.php/it/artisle/viyew/69>.

II бўлим (II часть; II part)

5. Тўхтақўзиев А., Каримова Д. Тупроққа ишлов бериш машиналари иш органларини рама билан кўзгалувчан боғланишларининг таҳлили // Аграр соҳани истиқболли ривожлантиришда ресурс тежовчи инновацион технологиялардан самарали фойдаланиш: Халқаро илмий-техник анжуман Андижон: ТошДАУАФ 2019 – Б. 56-53.

6. Тўхтақўзиев А., Абдуллаев Д., Каримова Д. Пахтачилик култиваторлари иш органларининг ишлов бериш чуқурлиги бўйича барқарор ҳаракатини тадқиқ этиш // Аграр соҳани истиқболли ривожлантиришда ресурс тежовчи инновацион технологиялардан самарали фойдаланиш: Халқаро илмий-техник анжуман мақолалар тўплами Андижон: ТошДАУАФ 2019 – Б. 81-87.

7. Тўхтақўзиев А., Абдулхаев Х., Каримова Д.. Юмшаткичнинг ишлов бериш чуқурлиги бўйича барқарор ҳаракатини тадқиқ этиш // Илм-фан, таълим ва ишлаб чиқаришнинг инновацион ривожлантиришдаги замонавий муаммолар: Халқаро илмий-амалий конференция тўплами. – 1-қисм. – Андижон, 2020.– Б. 459-463.

8. Каримова Д. Результаты испытаний зубовой секции орудия для обработки гребней // Proceedings of the 2 nd International Scientific and Practical Conference scientific community: Interdisciplinary research Hamburg. Germany

January, 2021.-№;40.-Б. 521-522.

9. Каримова Д. Результаты испытаний секции рабочих органов хлопкового культиватора // Proceedings of the 2 nd International Scientific and Practical Conference scientific community: Interdisciplinary research Hamburg, Germany January, 2021.- №;40. - С. 656-660.

10. Каримова Д., Султонов З.У., Озодмирзаева Ш. Пушталарга ишлов берадиган курилманинг рама билан кўзгалувчан боғланган тишли секцияси синовларининг натижалари Андижон машинасозлик институти таълим-тарбия, илм-фан, техника ва технология ҳамда инновацион йўналишларда олима аёлларнинг ўрни // Республика илмий-амалий анжуман 2021 й.

11. Каримова Д. Тупроққа ишлов бериш машиналарининг рама билан параллелограмм механизм воситасида боғланган иш органларининг барқарор ҳаракатини таъминлаш бўйича илмий-техник ечимлар // Илм фан тараққиётида замонавий методларни қўлланилиши мавзусидаги Республика илмий онлайн конференция тўплами 14-(8)сон, 2021 йил.