

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

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

ҚЎЧҚОРОВ ЖУРЪАТ ЖАЛИЛОВИЧ

**БАЗАЛИ ТЕКИСЛАГИЧ ДИСКЛИ ЮМШАТКИЧЛАРИНИНГ
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**

Қўчқоров Журъат Жалилович

Базали текислагич дискли юмшаткичларининг параметрларини асослаш... 3

Кучкоров Журат Жалилович

Обоснование параметров дискового рыхлительного устройства базового
планировщика..... 19

Kuchkarov Jurat Jalilovich

Substantiate parametres of base leveling disc softners 36

Эълон қилинган ишлар рўйхати

Список опубликованных работ

List of published works..... 40

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

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

ҚЎЧҚОРОВ ЖУРЪАТ ЖАЛИЛОВИЧ

**БАЗАЛИ ТЕКИСЛАГИЧ ДИСКЛИ ЮМШАТКИЧЛАРИНИНГ
ПАРАМЕТРЛАРИНИ АСОСЛАШ**

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

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

ҚАРШИ – 2021

Техника фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Олий аттестация комиссиясида В2020.2.PhD/Т944 рақам билан рўйхатга олинган.

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

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

Илмий раҳбар:

Муродов Нусрат Муртозоевич

техника фанлари доктори, профессор

Расмий оппонентлар:

Тўхтақўзиев Абдусалим

техника фанлари доктори, профессор

Абдурахманов Ўрал Нурматович

техника фанлари номзоди

Етақчи ташкилот:

«ВМКВ-Агromash» АЖ

Диссертация ҳимояси Қарши муҳандислик – иқтисодиёт институти ҳузуридаги PhD.03/30.06.2020.Т.111.02 рақамли илмий кенгашининг 2021 йил «14» Май соат 14⁰⁰ даги мажлисида бўлиб ўтади (Манзил: 180100, Қарши, Мустақиллик шох кўчаси, 225-уй. Тел.:(+99875) 221-09-23, факс .(+99875) 224-13-95, E-mail: qmii@qmii.uz, kiei_info@edu.uz

Диссертация билан Қарши муҳандислик – иқтисодиёт институти Ахборот-ресурс марказида танишиш мумкин (5 рақами билан рўйхатга олинган). Манзил: 180100, Қарши ш., Мустақиллик шох кўчаси, 225-уй. Тел: (+99875) 221-09-23, факс: (+99875) 224-13-95, e-mail: qmii@qmii.uz, kiei_info@edu.uz

Диссертация автореферати 2021 йил «3» Май кунини тарқатилди.
(2021 йил «1» Май № 5 рақамли реестр баённомаси).



Ф.М.Маматов

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

Д.Ш.Чуянов

Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш аъзойи котиби, т.ф.д., доцент

З.Л.Батиров

Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш қошидаги семинар раиси, т.ф.д., доцент

КИРИШ (фалсафа доктори (PhD) диссертацияси аннотацияси)

Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурати. Жаҳонда ер текислаш ишларида энергия-ресурстежамкор ва иш унуми юқори бўлган машиналарни қўллаш етакчи ўринни эгалламоқда. «Жаҳон миқёсида турли кишлок хўжалиги экинлари ҳосилини етиштириш учун ҳар йили 1,6 млрд. гектардан ортиқ майдонга ишлов берилиб, текислаш ишлари амалга оширилишини ҳисобга олсак»¹, иш сифати ва унуми юқори ҳамда ёнилғи сарфи кам бўлган ер текислаш машина ва қурилмаларни ишлаб чиқариш муҳим вазифалардан ҳисобланади. Шу сабабли энергия сарфи кам, текислаш сифати юқори бўлган текислагичларни ишлаб чиқаришни ўзлаштириш ва улардан ер текислаш ишларида кенг фойдаланишга катта эътибор қаратилмоқда.

Жаҳонда кишлок хўжалик экинларининг уруғларини экиш учун ерларни текислашнинг такомиллашган технологиялари ва уларни амалга оширадиган техника воситаларининг илмий-техникавий асосларини ишлаб чиқишга йўналтирилган илмий-тадқиқот ишлари олиб борилмоқда. Ушбу йўналишда ерларни экишга тайёрлаш ишлари бевосита битта агрегатда бажарадиган комбинациялаштирилган машиналарни яратиш, суғориладиган экин майдонларини жорий текислайдиган базали текислагичларни такомиллаштириш, дискли юмшаткичларини янги конструкциясини ишлаб чиқиш, уларнинг технологик иш жараёни ва параметрларини асослаш бўйича мақсадли илмий изланишларни олиб бориш долзарб ҳисобланади.

Республикамиз кишлок хўжалиги ишлаб чиқаришида меҳнат ва энергия сарфини камайтириш, ресурсларни тежаш, суғориладиган экин майдонларини илғор технологиялар асосида текислаш, сифатли кишлок хўжалик маҳсулотларини етиштириш ва юқори унумли кишлок хўжалик машиналарини ишлаб чиқиш юзасидан кенг қамровли чора-тадбирлар амалга оширилиб, жумладан, ерларни текислашда кам меҳнат ва ресурс сарфлаб, технологик жараёнларни сифатли бажарилишини таъминлайдиган техник воситаларни ишлаб чиқишга алоҳида эътибор қаратилмоқда. 2017-2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегиясида, жумладан «...кишлоқ хўжалигини модернизация қилиш ва жадал ривожлантириш учун суғориладиган ерларнинг мелиоратив ҳолатини янада яхшилаш, мелиорация ва ирригация объектлари тармоқларини ривожлантириш, кишлок хўжалиги ишлаб чиқариши соҳасига интенсив усулларни, энг аввало, сув ресурсларни тежайдиган замонавий агротехнологияларни жорий этиш, унумдорлиги юқори бўлган кишлок хўжалиги техникасидан фойдаланиш»² вазифалари белгилаб берилган. Ушбу вазифаларни бажаришда, ерларни текислаш жараёнида, дискли юмшаткичнинг ишлов бериш чуқурлиги бўйича барқарор ҳаракатини таъминлайдиган дискли юмшаткичли базали текислагич яратишнинг илмий-

¹ www.nrcs.usda.gov

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

техник ечимларини ишлаб чиқиш ва ишчи қисмларининг юқори иш сифати ва ресурстежамкорликни таъминлайдиган параметрларини асослаш муҳим вазифалардан бири ҳисобланади.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4947-сон «Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида», 2019 йил 23 октябрдаги ПФ-5853-сон «Ўзбекистон Республикаси қишлоқ хўжалигини ривожлантиришнинг 2020-2030 йилларга мўлжалланган стратегиясини тасдиқлаш тўғрисида»ги Фармонлари ва 2018 йил 4 январдаги ПҚ-3459-сон «Қишлоқ хўжалигининг техник жиҳозланиш даражасини янада ошириш борасидаги қўшимча чоратadbирлар тўғрисида»ги қарори 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. Базали ер текислагичлар ҳамда дискли иш органларига эга бўлган тупроққа ишлов бериш машиналарини яратиш ва уларнинг параметрларини асослаш бўйича X.Li, D.Zang, F.Amran, O.Omafunei, K.Wasfy, H.Harrison, W.Gill, C.Reavers, A.Bailey, диск билан тупроқнинг ишлов бераётган вақтда ўзаро таъсирлашиш жараёнларини ўрганиш бўйича R.Godwin, D.Seig, M.Alfott, M.Alam, J.Balloch, R.Reeder, A.Naim, S.Sulaiman, R.Davies, тупроқ билан дискли иш органлари таъсирлашганда ҳосил бўладиган кучларнинг ўзаро таъсирини ўрганиш бўйича тадқиқотлар Г.Н.Синеоков, В.Ф.Стрелбицкий, Ф.М.Канарев, П.С.Нартов, Г.Теслюк, Е.В. Антонов ва бошқалар томонидан ўтказилган.

Республикамиз шароитида суғориладиган экин майдонларини текислашда ресурстежамкор технологиялар ва уларни амалга оширадиган техника воситаларини ишлаб чиқиш ҳамда такомиллаштириш йўналишида М.А.Ахмеджанов, Н.П.Самсонова, И.П.Братшев, И.А.Бабаджанов, А.Э.Тешабоев, Ф.М.Маматов, А.Тўхтақўзиев, С.П.Чирцов, А.Н.Худоёров, Б.В.Хушвақтов, Ҳ.Т.Қирғизов, А.Р.Нормирзаев, Б.М.Худаяров, М.М.Эргашев, базали ер текислаш машиналарини яратиш ва қўллаш бўйича Г.Н.Ким, П.Г.Ҳикматов, И.С.Ҳасанов ва бошқалар томонидан илмий-тадқиқот ишлари олиб борилган.

Амалга оширилган тадқиқотлар асосида яратилган машина ва қурилмалар қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришида муайян ижобий натижаларга эришилган ҳолда қўлланилиб келинмоқда. Аммо, бу тадқиқотларда республикамиз шароитида суғориладиган экин майдонларини жорий текислашда базали текислагичга ўрнатиладиган дискли юмшаткичларнинг иш жараёни ва параметрларини асослаш масалалари етарли даражада тадқиқ этилмаган.

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

Диссертация тадқиқоти Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти Бухоро филиали илмий-тадқиқот ишлари режасининг КХА-3-023-2015 рақамли “Экин майдонларини жорий текислашда базали текислагичларнинг иш самарадорлигини ошириш” (2015-2017) мавзусидаги амалий лойиҳаси доирасида бажарилган.

Тадқиқотнинг мақсади суғориладиган экин майдонларини жорий текислашда энергия-ресурстежамкорликни таъминлаш, текислаш сифатини ошириш учун базали текислагичга диски юмшаткич ишлаб чиқиш ва унинг параметрларини асослашдан иборат.

Тадқиқотнинг вазифалари:

экин майдонларини жорий текислашда базали текислагич таркибида қўлланиладиган диски юмшаткичнинг конструктив схемасини ишлаб чиқиш;

диски юмшаткични тупроқ билан ўзаро таъсирлашиш жараёнини ифодаловчи аналитик ифодалар олиш ҳамда шулар асосида унинг параметрларини аниқлаш;

диски юмшаткичнинг ишлов бериш чуқурлиги бўйича барқарор ҳаракатини унинг иш кўрсаткичларига таъсирини асослаш;

диски юмшаткич параметрлари ҳамда агрегат ҳаракат тезлигини унинг агротехник ва энергетик кўрсаткичларига таъсирини тадқиқ этиш;

тажрибаларни математик режалаштириш усулини қўллаб диски юмшаткич параметрларининг мақбул қийматларини асослаш;

асосланган параметрларга эга бўлган диски юмшаткич билан жиҳозланган базали текислагич дала синовлари натижаларининг агротехника талабларига мослигини баҳолаш.

Тадқиқотнинг объекти сифатида Ўзбекистон шароитида суғориладиган далалар тупроғининг физик-механик хоссалари, диски ишчи орган ва унинг ишчи қисмлари олинган.

Тадқиқотнинг предмети диски юмшаткич ишчи қисмларининг тупроқ билан ўзаро таъсирлашиш жараёнини ифодаловчи аналитик боғланишлар ва математик моделлар ҳамда унинг агротехник ва энергетик иш кўрсаткичларини ишчи қисмларининг параметрлари ва агрегат ҳаракат тезлигига боғлиқ равишда ўзгариш қонуниятларидан иборат.

Тадқиқотнинг усуллари. Тадқиқот жараёнида математик статистиканинг қонун ва қоидалари, экспериментларни математик режалаштириш ва тензометрия усуллари ҳамда мавжуд меъёрий ҳужжатлардан фойдаланилган.

Тадқиқотнинг илмий янгилиги қуйидагилардан иборат:

ишчи юзалари карама-карши ўнг ва чап сферик диски батареялардан ташкил топган юмшаткичли базали текислагичнинг конструктив схемаси ишлаб чиқилган ва унинг технологик иш жараёни асосланган;

диски юмшаткич дискининг диаметри тупроқни унинг ишчи сирти бўйлаб кўтарилиш шартидан келиб чиққан ҳолда асосланган;

диски юмшаткич дисклари орасидаги кўндаланг ва бўйлама масофалар уларни тупроқ билан таъсирлашиш зоналари ҳамда ҳаракат йўналишига

нисбатан ўрнатилиш бурчагини ҳисобга олган ҳолда сифатли юмшатилиши таъминланган;

дискли юмшаткичлар билан жиҳозланган базали текислагич иш кўрсаткичларининг ўзгариши диск параметрлари ва агрегат ҳаракат тезлигига боғлиқ равишда аниқланган.

Тадқиқотнинг амалий натижалари қуйидагилардан иборат:

текисланадиган даланинг юза қатлам тупроғини текислаш учун юмшатиб берадиган дискли юмшаткич билан жиҳозланган экин майдонларини сифатли жорий текислайдиган такомиллаштирилган базали текислагич ишлаб чиқилган;

такомиллаштирилган базали текислагич дискли юмшаткичи параметрларининг мақбул қийматларида ерларни текислаш сифати яхшиланиши ва иш унуми ортиши, меҳнат ва энергия сарфини камайиши аниқланган.

Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги. Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги изланишларнинг замонавий усуллар ва ўлчаш воситаларидан фойдаланган ҳолда ўтказилганлиги, базали текислагичга ўрнатилган дискли юмшаткич параметрларини назарий жиҳатдан асослашда олий математика, назарий механиканинг асосий қоида ва усулларига амал қилинганлиги, назарий ва амалий тадқиқотлар натижаларининг ўзаро адекватлиги, бажарилган тадқиқотлар асосида ишлаб чиқилган дискли юмшаткич билан жиҳозланган базали текислагич дала синовларининг ижобий натижалари ва амалиётга жорий этилганлиги билан асосланади.

Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти. Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти таклиф этилган математик моделлар ва боғланишларни базали текислагичга ўрнатилган дискли юмшаткич конструкциясини ишлаб чиқиш ва иш органларининг параметрларини аниқлашга асос бўлганлиги ҳамда бошқа шунга ўхшаш қурилмалар параметрларини асослашда фойдаланиш имкони мавжудлиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти дискли юмшаткич билан жиҳозланган базали текислагич ерларни жорий текислашда қўлланилганда дала юзасига агротехника талаблари даражасида сифатли ишлов берилиши, ёнилғи-мойлаш материаллари, меҳнат сарфи ва фойдаланиш харажатларини камайтириш ва иш унумини оширишга эришилганлиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши. Базали текислагичга ўрнатилган дискли юмшаткичнинг параметрларини асослаш бўйича олинган илмий натижалар асосида:

узун базали текислагичга Интеллектуал мулк агентлигининг фойдали моделга патенти олинган («Узун базали текислагич», № FAP 01235, 2017 й.). Натижада экин майдонларини кам энергия сарфлаб, сифатли текислаш имконини берадиган қурилма ишлаб чиқилган.

дискли юмшаткич билан жиҳозланган базали текислагич конструкциясини лойиҳалаш ва ишлаб чиқариш учун дастлабки талаблар ва техник топшириқ ишлаб чиқилган (Қишлоқ хўжалиги вазирлигининг

2020 йил 7 октябрдаги № 02/023-3206 - сон маълумотномаси). Натижада диски юмшаткич билан жиҳозланган базали текислагич конструкциясини ишлаб чиқиш имкони яратилган;

дала юзасига сифатли ишлов берилишини таъминлайдиган диски юмшаткич билан жиҳозланган базали текислагич Навоий вилояти Қизилтепа ҳамда Бухоро вилояти Вобкент ва Жондор туманлари фермер хўжаликларида жорий этилган (Қишлоқ хўжалиги вазирлигининг 2020 йил 7 октябрдаги № 02/023-3206 - сон маълумотномаси). Натижада дала юзасини бир ўтишда агротехник талаблар даражасида текислаш ҳисобига ёнилғи сарфини 20-25% тежаш, иш унумини 1,5 мартагача ошириш таъминланган;

ишлаб чиқилган диски юмшаткич билан жиҳозланган базали текислагичнинг саноат нусхаларини ишлаб чиқиш ва тайёрлаш учун лойиҳа-конструкторлик ҳужжатлари (конструктив схема, техникавий шартлар ва чизмалар) «ВМКВ-Agromash» АЖ да лойиҳалаш жараёнига жорий этилган (Қишлоқ хўжалиги вазирлигининг 2020 йил 7 октябрдаги № 02/023-3206 - сон маълумотномаси). Натижада ерларни жорий текислашда қўлланиладиган диски юмшаткич билан жиҳозланган базали текислагични ишлаб чиқариш имкони яратилган.

Тадқиқот натижаларининг апробацияси. Тадқиқот натижалари, жумладан 6 та халқаро ва 7 та республика илмий-амалий анжуманларида муҳокамадан ўтказилган. Ишланма 2016 йилда IX Ёшларнинг инновацион лойиҳалари ва технологиялари Республика ярмаркасида намойиш этилган.

Тадқиқот натижаларининг эълон қилинганлиги. Диссертация мавзуси бўйича жами 18 та илмий иш чоп этилган, шулардан, Ўзбекистон Республикаси Олий Аттестация комиссиясини докторлик диссертацияларининг асосий илмий натижаларини чоп этиш тавсия этилган илмий нашрларда 7 та мақола, жумладан, 5 таси республика ва 2 таси хорижий журналларда нашр этилган ҳамда Ўзбекистон Республикаси Интеллектуал мулк агентлигининг 1 та фойдали моделга патенти олинган.

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

ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

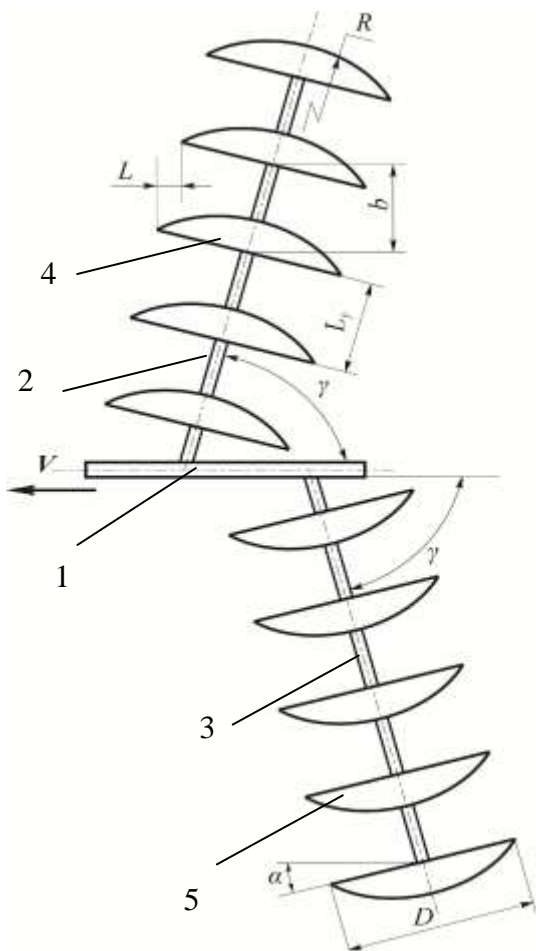
Кириш қисмида ўтказилган тадқиқотларнинг долзарблиги ва зарурати асосланган, тадқиқот мақсади ва вазифалари, объекти ва предметлари тавсифланган, республика фан ва технологиялари тараққиётининг устувор йўналишларига мослиги кўрсатилган, тадқиқотнинг илмий янгилиги ва амалий натижалари баён этилган, олинган 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 «**Масаланинг қўйилиши ва тадқиқот ишининг мақсади**» деб номланган биринчи бобида ерларни текислашнинг аҳамияти, усуллари ва уларни амалга оширадиган техника воситаларининг таҳлили,

жорий текислашнинг замонавий ривожланган технологиялари ва уларни амалга оширишда қўлланиладиган механизация воситаларининг таҳлили, базали текислагичлар билан экин майдонларини текислаш технологик жараёни, уларнинг конструкциялари ва классификацияси, экин майдонларини экишдан олдин текислайдиган ва зичлайдиган воситалар яратиш бўйича ўтказилган тадқиқотлар шарҳи, дискли иш органлари билан жиҳозланган машиналарни яратиш ҳамда уларнинг параметрларини асослаш бўйича олиб борилган илмий тадқиқот ишлари таҳлил этилган ва улар асосида тадқиқотнинг мақсади ва вазифалари шакллантирилган.

Мамлакатимизда қишлоқ хўжалик экинларини етиштириш учун суғориладиган экин майдонларини текислашда ресурстежамкор технологиялар ва уларни амалга оширадиган техника воситаларининг янги илмий-техникавий асосларини ишлаб чиқишга йўналтирилган илмий-тадқиқот ишлари олиб борилмоқда. Шу жиҳатдан базали текислагичларга дискли юмшаткичларни ишлаб чиқиш ва параметрларини асослаш махсус тадқиқотларни ўтказишни талаб этади.

Диссертациянинг «Дискли юмшаткич параметрларини назарий

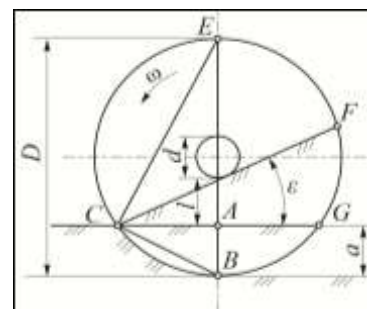


1-расм. Дискли юмшаткичнинг асосий параметрлари

аасослаш» деб номланган иккинчи бобида дискли юмшаткичлар билан жиҳозланган базали текислагичнинг конструктив схемасини ишлаб чиқиш ва унинг параметрларини асослашга доир назарий тадқиқотлар натижалари келтирилган.

Ўтказилган илмий-тадқиқот ишларининг таҳлили асосида базали текислагич дискли юмшаткичининг конструктив схемаси ишлаб чиқилди. У бўйлама балка 1, унга γ бурчак остида маҳкамланган ўнг 2 ва чап 3 ўқлар ҳамда уларга ўрнатилган сферик диск кўринишидаги юмшаткичлар 4 ва 5 дан гашкил топган бўлиб, қуйидагилар унинг энергетик ва агротехник иш кўрсаткичларига таъсир этадиган асосий параметрлари ҳисобланади (1-расм): D - иш органлари (дисклар)нинг диаметри, м; R - иш органларининг эгрилик радиуси, м; α - иш органларининг

ҳаракат йўналишига нисбатан ўрнатилиш бурчаги, градус; γ - иш органлари ўқларининг бўйлама брусга нисбатан ўрнатилиш бурчаги, градус; b - иш органлари орасидаги кўндаланг масофа, м; L - иш органлари орасидаги бўйлама масофа, м; L_γ - иш



2-расм. Иш органининг диаметрини аниқлашга доир схема

органларини ўқ бўйлаб жойлашиш масофаси, м; L_6 - иш органларини текислагич ковшига нисбатан ўрнатилиш масофаси (расмда кўрсатилмаган), м.

Иш органларининг диаметри ва эгрилик радиусини ишлов бериш чуқурлигининг маълум қиймати бўйича 2-расмда келтирилган схемадан фойдаланиб қуйидаги ифодалар орқали аниқланди:

$$D > [2h(1 + \operatorname{tg}^2 \gamma) + d] + \sqrt{[2h(1 + \operatorname{tg}^2 \gamma) + d]^2 - [(2h + d)^2 + 4h^2 \operatorname{tg}^2 \gamma]}; \quad (1)$$

$$R \geq \frac{1}{2 \sin \varphi_3} \{ [2h(1 + \operatorname{tg}^2 \gamma) + d] + \sqrt{[2h(1 + \operatorname{tg}^2 \gamma) + d]^2 - [(2h + d)^2 + 4h^2 \operatorname{tg}^2 \gamma]} \}, \quad (2)$$

бунда h – ишлов бериш чуқурлиги, м; d – дисклар орасига ўрнатиладиган втулканинг диаметри, м; ε – тупрокнинг иш органининг сирти бўйича кўтарилиш бурчаги, градус; φ_3 – иш органининг экваториал кесимида ҳосил бўладиган ёнининг марказий бурчаги, градус.

(1) ва (2) ифода бўйича ўтказилган ҳисоблар асосида дискли юмшаткичга ўрнатиш учун ГОСТ 198-75 бўйича диаметри 51 см ва эгрилик радиуси 60 см бўлган иш органлари(сферик дисклар)ни қабул қилиб оламиз.

Иш органларининг ҳаракат йўналишига нисбатан ўрнатилиш бурчагини ортиши тупрокнинг уваланиш сифатини яхшиланиши, ишлов бериш чуқурлиги ва тортишга қаршилиқни ортишига олиб келади. Шу билан бирга иш органларининг орасига тупрок, йирик кесаклар, бегона ўтлар ва ўсимлик қолдиқларининг тикилиши ва бунинг натижасида қурилма технологик жараёнининг бузилиш эҳтимоли ортади.

Илгари бажарилган тадқиқотларда сферик дискларнинг ҳаракат йўналишига нисбатан ўрнатилиш бурчагининг мақбул қиймати берилган иш шароити ва бажариладиган ишнинг турига қараб тажриба йўли билан аниқланиши ҳамда даланинг юзасини юмшатишда $25-35^\circ$ оралиғида бўлиши таъкидланган. Ушбулардан келиб чиқиб, иш органларининг ҳаракат йўналишига нисбатан ўрнатилиш бурчагини 30° қабул қиламиз. Бунда улар ўқларининг ҳаракат йўналишига нисбатан ўрнатилиш бурчаги 60° бўлади.

Иш органлари орасидаги кўндаланг масофани аниқлаш учун ишлов берилаётган қатлам тўлиқ юмшатилиши шартидан келиб чиқиб қуйидаги ифода олинди

$$b < 2\sqrt{(D-h)h} \sin \alpha + \frac{h \cos(\alpha + \varphi_1)}{\cos \varphi_1 \cos \frac{1}{2} \left(90^\circ - \arccos \frac{\sqrt{R^2 - (0,5D)^2}}{R} + \varphi_1 + \varphi_2 \right)}. \quad (3)$$

бунда φ_1 – тупрокнинг иш органининг ишчи сиртига (металлга) ишқаланиш бурчаги, градус; φ_2 – тупрокнинг тупрокқа ишқаланиш бурчаги, градус.

Иш органлари орасидаги бўйлама ва ўқ бўйлаб жойлашиш масофаларини α ва b ларни маълум қийматлари бўйича аниқлаймиз, яъни:

$$L < 2\left[\sqrt{(D-h)h} \sin \alpha + \frac{h \cos(\alpha + \varphi_1)}{\cos \varphi_1 \cos \frac{1}{2}\left(90^\circ - \arccos \frac{\sqrt{R^2 - (0,5D)^2}}{R} + \varphi_1 + \varphi_2\right)}\right] \operatorname{tg} \alpha \quad (4)$$

ва

$$L_y < 2\left[\sqrt{(D-h)h} \sin \alpha + \frac{h \cos(\alpha + \varphi_1)}{\cos \varphi_1 \cos \frac{1}{2}\left(90^\circ - \arccos \frac{\sqrt{R^2 - (0,5D)^2}}{R} + \varphi_1 + \varphi_2\right)}\right] \frac{1}{\cos \alpha}. \quad (5)$$

$h=0,1$ м; $\alpha=30^\circ$; $\varphi_1=30^\circ$ ва $\varphi_2=40^\circ$ қабул қилиниб (3) – (5) ифодалар бўйича ўтказилган ҳисоблар иш органлари орасидаги кўндаланг ва бўйлама масофалар мос равишда 25 ва 14 см, уларнинг ўқ бўйлаб жойлашиш масофаси 28 см бўлиши лозимлигини кўрсатди.

Демак, ўтказилган назарий тадқиқотларнинг натижалари бўйича дискли юмшаткич иш органларининг, яъни сферик дискларининг диаметри 51 см, эгрилик радиуси 60 см, ҳаракат йўналишига нисбатан ўрнатилиш бурчаги 30° , улар ўрнатилган ўқнинг ҳаракат йўналишига нисбатан ўрнатилиш бурчаги 60° , иш органлари орасидаги бўйлама ва кўндаланг масофалар ҳамда ўқ бўйлаб улар орасидаги масофа мос равишда 25 см, 14 см ва 28 см бўлиши лозим.

Дискли юмшаткичнинг ишлов бериш чуқурлиги бўйича бир текис юриши унинг бўйлама-тик текисликдаги тебранишларининг амплитудаси минимал қийматга эга бўлишлиги шартидан келиб чиқиб тадқиқ этилди.

Берилган иш шароити учун ҳамда дискли юмшаткич текислагич рамаси билан боғловчи тортқининг узунлиги l ва унинг инерция моменти J маълум бўлганда кўрсатилган талаб асосан босим пружиналарининг бикрлигини тўғри танлаш ҳисобига таъминланади.

Диссертациянинг «**Базали ер текислагичга ўрнатилган дискли юмшаткичнинг параметрларини асослаш бўйича тажрибавий тадқиқотларининг натижалари**» деб номланган учинчи бобида ишлаб чиқилган дискли юмшаткич параметрларининг мақбул қийматларини асослаш бўйича ўтказилган экспериментал тадқиқотларнинг натижалари келтирилган.

Экспериментал тадқиқотлар икки босқичда олиб борилди. Биринчи босқичда дискли юмшаткичнинг параметрларини тупрокнинг уваланиш

сифати, дала юзасидаги нотекисликлар баландлиги ҳамда уларнинг тортишга қаршилигига таъсири ўрганилди. Иккинчи босқичда эса тажрибаларни математик режалаштириш усули қўлланилиб, кўп омилли тажрибалар ўтказилди.

Дискли юмшаткичларнинг иш кўрсаткичларини аниқлаш бўйича тажрибалар кузги буғдойдан бўшагандан кейин шудгорланган далада ўтказилди. Тажрибалар ўтказилишидан олдин тупроқнинг 0-5, 5-10 ва 10-20 см қатламлардаги намлиги мос равишда 11,9; 15,0; 17,1 фоиз, қаттиқлиги 0,63; 1,12; 1,71 МПа, зичлиги эса 1,06; 1,16; 1,28 г/см³ ни ташкил этди.

1-жадвалда келтирилган маълумотлардан кўриниб турибдики, дискли юмшаткич дисklarининг ҳаракат йўналишига нисбатан ўрнатилиш бурчагини 20° дан 35° гача ортиши ҳар иккала ҳаракат тезлигида ҳам тупроқнинг уваланиш сифати яхшиланишига, яъни ишлов берилган қатламда

1-жадвал

Дискли юмшаткич дисklarининг ҳаракат йўналишига нисбатан ўрнатилиш бурчаги α ни унинг иш кўрсаткичларига таъсири

Дискли юмшаткич дисklarининг ҳаракат йўналишига нисбатан ўрнатилиш бурчаги, град	Тупроқ фракцияларининг улуши, %			Ишлов берилган дала юзасидаги нотекисликларнинг баландлиги, см	Дискли юмшаткичнинг тортишга солиштирма қаршилиги, кН/м
	фракциялар ўлчамлари, мм				
	>50	50-25	<25		
<i>V=6 км/соат</i>					
20	1,8	23,3	74,9	4,48	1,69
25	1,6	21,3	77,1	4,12	1,51
30	1,4	18,8	79,8	3,88	1,27
35	1,1	18,1	80,8	3,72	1,19
40	1,0	17,2	81,8	3,56	1,09
<i>V=8 км/соат</i>					
20	1,5	21,5	77,0	4,60	1,81
25	1,3	19,3	79,4	4,27	1,60
30	1,1	16,1	82,8	3,96	1,47
35	0,7	15,5	83,8	3,84	1,32
40	0,4	15,1	84,5	3,64	1,27

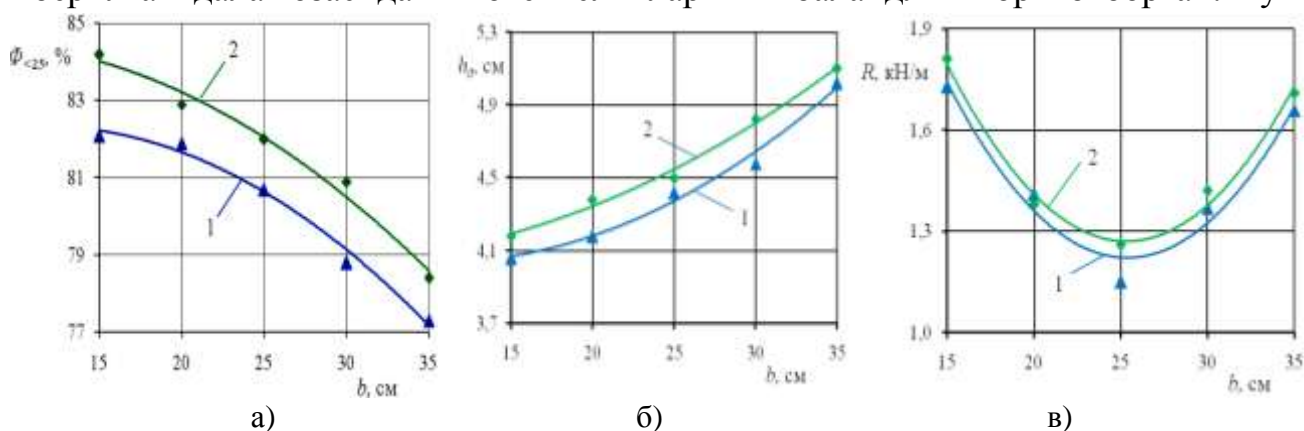
ўлчами 50 мм дан катта фракцияларни камайиши ва ўлчами 25 мм дан кичик фракцияларни ортишига олиб келган. Бунда ишлов берилган дала юзасидаги нотекисликларнинг баландлиги камайган, дискли юмшаткичнинг тортишга қаршилиги эса ортган. Бунинг асосий сабаби шуки, дискли юмшаткич дисklarининг ҳаракат йўналишига нисбатан ўрнатилиш бурчагини ортиши уларни тупроққа кўрсатадиган таъсирини жадаллаштиради ҳамда улар қирқиб оладиган палахсалар кўндаланг кесимларининг юзасини ошишига олиб келади. Бундан ташқари бу бурчак ортиши билан тупроқ палахсалари ён томонга диск сирти бўйлаб янада юқорироқ кўтарилиб улоқтирилади. Бу тупроқнинг қўшимча уваланишига ва бунинг натижасида дала юзаси текис бўлишига олиб келади. $\alpha=20-35^\circ$ оралиғида дискли юмшаткичнинг таъкидланган иш кўрсаткичлари жадал суръатда, $\alpha=35-40^\circ$ оралиқда эса кам

даражада ўзгарди.

Хулоса қилиб айтганда дискли юмшаткич кам энергия сарфлаган ҳолда юқори иш кўрсаткичларини таъминлаши учун унинг дисклари ҳаракат йўналишига нисбатан 25-30° бурчак оралиғида ўрнатилган бўлиши лозим.

3-расмда келтирилган маълумотлар таҳлили шуни кўрсатадики, дискли юмшаткич дискларининг орасидаги кўндаланг масофани 15 см дан 35 см гача ўзгариши тупроқнинг уваланиш сифатини ёмонлашувига олиб келган, яъни майда фракциялар миқдори камайиб, йирик кесаклар миқдори ортган. Бунинг сабаби шундаки, иш органлари орасидаги кўндаланг масофа ортиши билан дисклар томонидан ишлов берилган палахсалар кўндаланг кесимлари юзаларининг ортиши туфайли тупроқдан катта кесаклар кўчиши натижасида ўлчами катта фракциялар ортган ва ўлчами кичик фракциялар камайган.

Иш органлари орасидаги кўндаланг масофа ортиши билан ишлов берилган дала юзасидаги нотекисликларнинг баландлиги ортиб борган. Бу



3-расм. Тупроқнинг уваланиш даражаси (а), ишлов берилган дала юзасидаги нотекисликларнинг баландлиги (б) ва дискли юмшаткичнинг тортишга солиштирма қаршилиги (в) ни унинг дисклари орасидаги кўндаланг масофага боғлиқ равишда ўзгариш графикалари

иш органлари орасидаги кўндаланг масофа ортиши натижасида тупроқнинг уваланиш сифати ёмонлашуви билан изоҳланади.

Дискли юмшаткичлар орасидаги кўндаланг масофа ортиши билан қурилманинг тортишга солиштирма қаршилиги олдин камайган, сўнгра ортган. Минимал солиштирма қаршилиқ бу масофа 25 см бўлганда кузатилган.

Хулоса қилиб айтганда, ўтказилган тадқиқот натижалари бўйича базали текислагичнинг дискли юмшаткичлари орасидаги кўндаланг масофа 25 см дан катта бўлмаслиги лозим. Бу олинган натижалар назарий тадқиқотларнинг натижаларига тўлиқ мос келади.

2-жадвалда келтирилганлардан қуйидагиларни таъкидлаш мумкин:

– дискли юмшаткичга бериладиган тик юкланиш ортиши билан ишлов бериш чуқурлиги ортиб борган, уни ўртача квадратик четланиши эса камайган, яъни ишлов бериш чуқурлигининг барқарорлиги яхшиланган. Бунда ишлов бериш чуқурлигининг ортиш ва ўртача квадратик четланишнинг камайиш жадалликлари тик юкланиш ортиши билан камайиб борган.

– дала юзасидаги нотекисликларнинг баландликлари ҳар иккала ҳаракат

тезлигида ҳам тик юкланиш ортиши билан ботиқ парабола қонунияти бўйича олдин камайиб, кейин ортиб борган.

– тупроқнинг уваланиш даражаси юкланиш ортиши билан қабарик парабола қонунияти бўйича олдин ортган, кейин эса камайган, яъни тик юкланиш ортиши билан тупроқ уваланиш даражасининг ортиш жадаллиги аввал ортган кейин эса камайган.

– қурилманинг тортишга солиштирма қаршилиги юкланиш ортиши билан ботиқ парабола қонунияти бўйича олдин секинроқ, кейин эса тезроқ

2-жадвал

Дискли юмшаткичга бериладиган солиштирма тик юкланиш Q ни унинг иш кўрсаткичларига таъсири

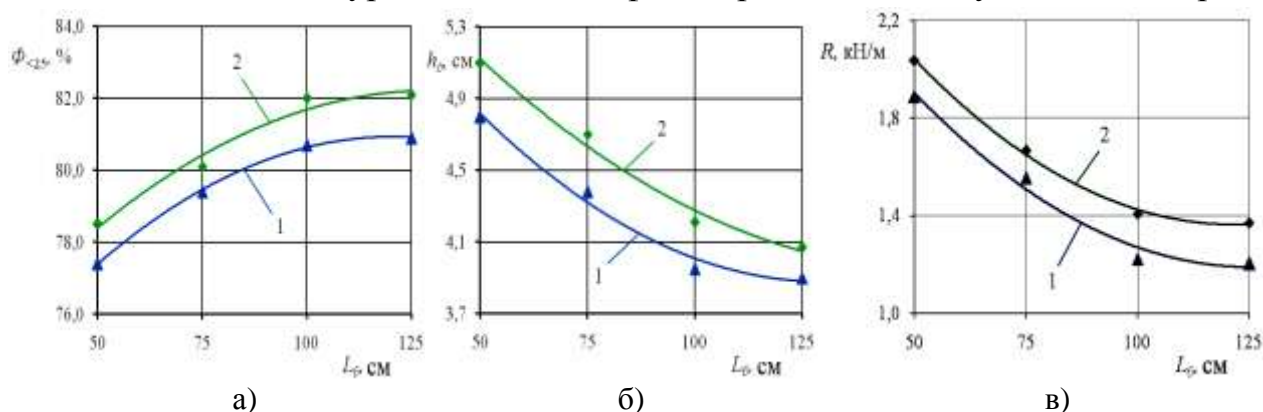
Дискли юмшаткичга бериладиган солиштирма тик юкланиш, кН/м	Ишлов бериш чуқурлиги, см		Тупроқ фракцияларининг улуши, %			Ишлов берилган дала юзасидаги нотекисликларнинг баландлиги, см	Дискли юмшаткичнинг тортишга солиштирма қаршилиги, кН/м
			фракциялар ўлчамлари, мм				
	M_{yp}	$\pm\sigma$	>50	50-25	<25		
<i>V=6 км/соат</i>							
0,80	7,8	2,00	2,1	19,4	78,5	5,40	1,22
0,96	8,9	1,60	1,9	16,2	81,9	4,74	1,27
1,12	9,7	1,40	1,7	17,5	80,8	4,24	1,52
1,28	10,2	1,35	1,7	19,5	78,8	4,74	1,84
<i>V=8 км/соат</i>							
0,80	6,7	2,10	1,9	19,0	79,1	5,65	1,33
0,96	7,7	1,75	1,8	15,5	83,7	4,95	1,44
1,12	8,5	1,50	1,1	16,9	82,1	4,50	1,74
1,28	8,9	1,39	0,9	18,9	80,2	5,10	2,07

ортган, яъни тик юкланиш ортиши билан тортишга солиштирма қаршилиқнинг ортиш жадаллиги ортган.

Ушбу келтирилган маълумотлар бўйича базали текислагичнинг дискли юмшаткичи минимал энергия сарфлаган ҳолда юқори иш сифатини таъминлаши учун унга бериладиган тик юкланиш 0,96-1,12 кН/м оралиғида бўлиши лозим.

Тажрибаларда олинган натижалар (4-расм) шуни кўрсатадики, ҳар иккала ҳаракат тезлигида ҳам дискли юмшаткичнинг текислагич ковшига нисбатан ўрнатилиш масофаси ортиши билан тупроқнинг уваланиш сифати яхшиланган, яъни ўлчами 50 мм дан катта бўлган тупроқ фракцияларининг миқдори камайиб, ўлчами 25 мм дан кичик бўлган тупроқ фракциялари миқдори ортган, дала юзасидаги нотекисликларнинг баландликлари ва тортишга солиштирма қаршилиқ камайган. Буни қуйидагича изоҳлаш мумкин: биринчидан шуни таъкидлаш лозимки, дискли юмшаткичларни текислагич ковшига нисбатан ўрнатилиш масофаси 50 ва 75 см бўлганда дискли юмшаткич дисklarини тупроқ билан таъсир вақти камайиши оқибатида текислагич ковши олдида тупроқ уюмининг ҳосил бўлиш ҳоллари кузатилди ва натижада улар текислагич томонидан етарли даражада

майдаланмай ва текисланмай қолди, иккинчидан юмшаткични текислагич ковшига нисбатан ўрнатилиш масофаси ортиши билан унинг дискларини



4-расм. Тупроқнинг уваланиш даражаси (а), ишлов берилган дала юзасидаги нотекисликларнинг баландлиги (б) ва диски юмшаткичнинг тортишга солиштирма қаршилиги (в) ни унинг текислагич ковшига нисбатан ўрнатилиш масофасига боғлиқ равишда ўзгариш графиклари

тупроқ бўлақларига таъсир вақти ортиши натижасида унинг янада майдаланиши ва текисланиши таъминланади.

Дискли юмшаткични текислагич ковшига нисбатан ўрнатилиш масофаси 100 ва 125 см бўлганда ишлов берилган дала юзасидаги нотекисликларнинг баландликлари унга қўйилган талабларга мос келади.

Дискли юмшаткичларнинг назарий ва бир омили экспериментларда ўрганилган параметрларининг мақбул қийматларини аниқлаш учун кўп омили экспериментлар ўтказилди. Бунда баҳолаш мезонларига омилларнинг таъсирини иккинчи даражали полином тўлиқ ёритиб беради деб қаралиб, тажрибалар Хартли-4 режасидан бўйича ўтказилди.

Тадқиқотларни ўтказишда дискли юмшаткичнинг ҳаракат йўналишига нисбатан ўрнатилиш бурчаги, улар орасидаги кўндаланг масофа, дискли юмшаткичларга бериладиган солиштирма тик юкланиш ҳамда агрегатнинг ҳаракат тезлиги унинг сифат ва энергетик иш кўрсаткичларига таъсир этувчи омиллар сифатида танлаб олинди.

3-жадвалда омилларнинг шартли белгиланишлари, вариацияланиш оралиқлари ва сатҳи келтирилган.

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

- тупроқнинг уваланиш даражаси бўйича (%)

$$Y_1 = + 83,638 + 3,690 X_1 - 2,347 X_2 - 2,347 X_3 + 3,393 X_4 - 1,255 X_1^2 - 0,242 X_1 X_2 - 0,242 X_1 X_3 + 0,242 X_1 X_4 - 1,005 X_2^2 - 1,005 X_3^2 - 0,805 X_4^2 \quad (6)$$

- ишлов берилган қатлам юзасида ҳосил бўладиган нотекисликларнинг баландлиги бўйича (см)

$$Y_2 = + 1,738 - 0,444 X_1 + 0,473 X_2 + 0,085 X_3 + 0,185 X_4 + 0,139 X_1^2 + 0,004 X_1 X_2 + 0,004 X_1 X_3 - 0,004 X_1 X_4 + 0,159 X_2^2 + 0,022 X_2 X_3 - 0,017 X_2 X_4 + 1,141 X_3^2 - 0,013 X_3 X_4 + 0,018 X_4^2 \quad (7)$$

Регрессия тенгламалари MS Excel ва Planex дастурлари бўйича Y_1 мезон, яъни ўлчами 25 мм дан кичик фракциялар миқдори 80 фоиздан кам бўлмаслиги, Y_2 мезон, яъни ишлов берилган дала юзасидаги нотекисликларнинг баландликлари 5 см дан катта бўлмаслиги ҳамда Y_3 мезон, яъни қурилманинг тортишга қаршилиги минимал қийматга эга

3-жадвал

**Омиллар, уларнинг шартли белгиланиши, вариацияланиш
оралиғи ва сатҳи**

Омилларнинг номланиши	Омилларнинг			Омилларнинг Сатҳи		
	Ўлчов бирлиги	Шартли белгила- ниши	Вариаци яланиш оралиғи	- 1	0	+1
1. Дискли юмшаткичларнинг ҳаракат йўналишига нисбатан ўрнатилиш бурчаги	градус	X_1	5	25	30	35
2. Дискли юмшаткичлар орасидаги кўндаланг масофа	см	X_2	5	20	25	30
3. Дискларга бериладиган солиштирма тик босим кучи	кН/м	X_3	0,16	0,96	1,12	1,28
4. Иш тезлиги	км/соат	X_4	1,0	6,0	7,0	8,0

бўлиши шартларидан ечилиб, 6,0-8,0 км/соат иш тезлиги оралиғида дискли юмшаткич қуйидаги параметрларга эга бўлиши лозимлиги аниқланди: дискли юмшаткич дискларининг ҳаракат йўналишига нисбатан ўрнатилиш бурчаги 27-30°, улар орасидаги кўндаланг масофа 23-25 см ва уларга бериладиган солиштирма тик юкланиш 1,08-1,10 кН/м ни ташкил этади.

Диссертациянинг «**Дискли юмшаткич билан жиҳозланган базали ер текислагич хўжалик синовларининг натижалари ва унинг иқтисодий самарадорлиги**» деб номланган тўртинчи бобида ишлаб чиқилган дискли юмшаткич билан жиҳозланган базали текислагич тажриба нусхасининг қисқача техник тавсифи, дала синовлари натижалари ва унинг иқтисодий самарадорлиги келтирилган.

Синовларда ишлаб чиқилган дискли юмшаткичлар билан жиҳозланган базали ер текислагичнинг тажриба нусхаси белгиланган жараённи ишончли бажарди ва унинг иш кўрсаткичлари унга қўйилган талабларга тўлиқ мос бўлди. Ишлаб чиқилган дискли юмшаткичлар билан жиҳозланган базали текислагичнинг техник иқтисодий кўрсаткичларини аниқлаш бўйича ўтказилган ҳисоблар шуни кўрсатадики, дискли юмшаткичлар билан жиҳозланган базали ер текислагич дон, такрорий ва бошқа қишлоқ хўжалиги экинлари етиштириладиган майдонларни экишга тайёрлашда қўлланилганда 1 гектар майдонга сарфланадиган тўғридан-тўғри харажатлар 20,8 фоизга камаяди. Бунда дискли юмшаткич билан жиҳозланган битта базали ер текислагичга йиллик иқтисодий самара 32369268 сўмни ташкил этади.

ХУЛОСА

«Базали текислагич дискли юмшаткичларининг параметрларини асослаш» мавзусидаги фалсафа доктори (PhD) диссертацияси бўйича олиб борилган тадқиқотлар натижалари асосида қуйидаги хулосалар тақдим этилди:

1. Ерларни экишга тайёрлайдиган техник воситалар конструкцияларининг ҳолати ва ривожланиш истиқболи ҳамда уларнинг технологик иш жараёнларини такомиллаштириш бўйича ўтказилган тадқиқотларни ўрганиш шуни кўрсатадики, базали ер текислагич дискли юмшаткич ишлаб чиқиш, унинг конструкцияси ва параметрларини мақбуллаштириш республикамизда дон, такрорий ва бошқа қишлоқ хўжалиги экинлари етиштириладиган далаларни экишга тайёлашда унинг иш сифати ва унумини ошириш имконини беради.

2. Базали текислагич дискли юмшаткич дискларининг ўқ бўйлаб жойлашиш масофаси 28 см, уларнинг диаметри 510 мм, эгрилик радиуси эса 600 мм бўлиши ишлов берилган дала юзасидаги нотекисликлар баландлиги рухсат этилган қийматдан катта бўлмаслигини таъминлайди;

3. Дискли юмшаткичлар орасидаги кўндаланг масофани кўпи билан 25 см бўлиши дискли юмшаткич томонидан ишлов берилаётган қатламни кам энергия сарфлаган ҳолда тўлиқ юмшатилишини таъминлайди.

4. Дискли юмшаткичларга бериладиган тик юкланишни 0,96-1,12 кН/м оралиғида бўлиши ерларга талаблар даражасидаги чуқурликда минимал энергия сарфлаган ҳолда ишлов бериш имконини яратади.

5. Дискли юмшаткични текислагич ковшига нисбатан ўрнатилиш масофаси камида 100 см бўлиши ишлов берилаётган тупроқнинг уваланиш ва текисланиш даражаларини талаблар даражасида бўлишини таъминлайди.

6. 6-8 км/соат ҳаракат тезликларида дискли юмшаткич дискларнинг ҳаракат йўналишига нисбатан 27-30° бурчак остида ўрнатилиши ва улар орасидаги кўндаланг масофа 23-25 см ва уларга бериладиган солиштирма тик юкланиш 1,08-1,10 кН/м оралиғида бўлиши кам энергия сарфлаган ҳолда тупроққа белгиланган агротехник талаблар бўйича ишлов бериш имконини беради.

7. Ўтказилган тадқиқотлар асосида ишлаб чиқилган дискли юмшаткич билан жиҳозланган базали текислагични ерларни буғдой ва такрорий экинлар экиш учун тайёрлашда қўллаш амалдаги техника воситаларига нисбатан тупроққа ишлов беришда ҳар бир гектар майдонга сарфланадиган тўғридан-тўғри (эксплуатацион) харажатларни 20,8 фоизга камайтириш ва буни эвазига битта машинадан йилига 32369268 сўм иқтисодий самара олиш имконини беради.

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

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

КУЧКОРОВ ЖУРАТ ЖАЛИЛОВИЧ

**ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ДИСКОВОГО РЫХЛИТЕЛЬНОГО
УСТРОЙСТВА БАЗОВОГО ПЛАНИРОВЩИКА**

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

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

КАРШИ – 2021

Тема диссертации доктора философии (PhD) по техническим наукам зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан за B2020.2.PhD/T944.

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

Автореферат диссертации на трех языках (узбекский, русский, английский (резюме)) размещён на веб-странице www.qmii.uz и Информационно-образовательном портале «ZiyoNet» (www.ziyo.net).

Научный руководитель:

Муродов Нусрат Муртозоевич

доктор технических наук, профессор

Официальные оппоненты:

Тухтакузиев Абдусалим

доктор технических наук, профессор

Абдурахманов Урал Нурматович

кандидат технических наук

Ведущая организация:

АО «ВМКВ-Agromash»

Защита диссертации состоится «14» Мая 2021 г. в 14⁰⁰ часов на заседании Научного совета PhD.03/30.06.2020.T.111.02 при Каршинском инженерно-экономическом институте (Адрес: 180100, г. Карши ул. Мустакиллик, 225. Тел: (+99875) 221-09-23, факс: (+99875) 224-13-95, e-mail: qmii@qmii.uz, kiei_info@edu.uz.)

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Каршинского инженерно-экономического института (регистрационный номер 5). Адрес: 180100, г. Карши ул. Мустакиллик, 225. Тел: (+99875) 221-09-23, факс: (+99875) 224-13-95, e-mail: qmii@qmii.uz, kiei_info@edu.uz.)

Автореферат диссертации разослан «3» Мая 2021 года.
(Протокол рассылки № 5 «1» Мая 2021 года).



Ф.М.Маматов

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

Д.Ш.Чуянов

Членский секретарь научного совета по присуждению учёных степеней, д.т.н., доцент

З.Л.Батиров

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

ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))

Актуальность и востребованность темы диссертации. В настоящее время в мире ведущее место занимает применение энерго-ресурсосберегающих и высокопроизводительных машин для планировки полей. «Если учесть, что на сегодняшний день в мире более 1,6 млрд. гектаров полей обрабатываются перед севом и осуществляется планировочные работы»¹, то одной из важных задач считается разработка земле планировочных машин и орудий с высоким качеством работы и производительностью, а также с минимальными расходами топлива. Вместе с этим, большое внимание уделяется освоению производства менее энергоемких планировщиков с высоким качеством выравнивания и широкому применению их в планировочных работах земель.

В мире ведутся целевые научно-исследовательские работы, направленные на создание усовершенствованных технологий планировки полей для возделывания сельскохозяйственных культур и технических средств для их осуществления. В этом направлении актуальной является осуществление целевых научных исследований по созданию комбинированных машин выполняющие непосредственно в одном агрегате подготовки полей к посеву, усовершенствование базового планировщика для текущей планировки полей, разработке новой конструкции дисковых рыхлителей, обоснование технологических процессов работы и их параметров.

В сельскохозяйственном производстве республики проводятся широкомасштабные мероприятия по уменьшению затрат труда и энергии, сбережению ресурсов, выравниванию поливных посевных полей на основе передовых технологий, разработке и применению высокопроизводительных сельскохозяйственных машин. В Стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан на 2017-2021 годы обозначены задачи по «...для модернизации интенсивного развития 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 техническая и технологическая модернизация планировочных машин для улучшения мелиоративных состояний поливных полей и повышения урожайности, обоснование их параметров, обеспечивающих высокое качество работы, а также энерго- и ресурсосбережение.

Данное диссертационное исследование в определенной степени служит

¹ www.nrcs.usda.gov

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

выполнению задач, предусмотренных в Указах Президента Республики Узбекистан УП-4947 от 7 февраля 2017 года «О Стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан», УП-5853 от 23 октября 2019 года «Об утверждении стратегии развития сельского хозяйства Республики Узбекистан на 2020-2030 годы» и в Постановлениях ПП-3459 от 4 января 2018 года «О дополнительных мерах по дальнейшему повышению технической оснащенности сельского хозяйства», а также в других нормативно-правовых документах, принятых в данной сфере.

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

Степень изученности проблемы. По созданию базовых планировщиков и почвообрабатывающих машин с дисковыми рабочими органами, обоснованию их параметров X.Li, D.Zang, F.Amran, O.Omafannei, K.Wasfy, H.Harrison, W.Gill, C.Reavers, A.Bailey, по изучению процессов взаимодействия диска и грунта во время обработки R.Godwin, D.Seig, M.Alfott, M.Alam, J.Balloch, R.Reeder, A.Naim, S.Sulaiman, R.Davies, исследования по изучению взаимодействий сил, образующиеся между дисковым рабочим органом и грунтом Г.Н.Синеоковым, В.Ф.Стрелбицким, Ф.М.Канаревым, П.С.Нартовым, Г.Теслюком, Е.В.Антоновым и другими были проведены исследования в данных областях.

В области исследований по разработке энергосберегательных технологий при планировке орошаемых посевных площадей и усовершенствованию технических средств в условиях нашей республики М.А.Ахмеджановым, Н.П.Самсоновой, И.П.Братшевым, И.А.Бабаджановым, А.Э.Тешабоевым, Ф.М.Маматовым, А.Тухтакузиевым, С.П.Чирцовым, А.Н.Худоеровым, Б.В.Хушвактовым, Х.Т.Киргизовым, А.Р.Нормирзаевым, Б.М.Худаяровым, М.М.Эргашевым, по созданию и применению длиннобазового планировщика Г.Н.Кимом, П.Г.Хикматовым, И.С.Хасановым и другими учеными были проведены научно-исследовательские работы.

Машины и орудия, созданные в результате этих исследований, с определенными положительными результатами применяются в сельскохозяйственном производстве. Однако, в данных исследованиях недостаточно изучены вопросы по обоснованию процесса работы и параметров дисковых рыхлителей, устанавливаемых на базовый планировщик при текущих планировках полей поливного земледелия в условиях республики.

Связь темы диссертации с планами научно-исследовательских работ высшего учебного заведения, где выполнена диссертация. Диссертационное исследование выполнено в рамках прикладного проекта КХА-3-023-2015 «Повышение эффективности работы базового планировщика при текущих планировках посевных площадей» (2015-2017 гг.), предусмотренный в плане научно-исследовательских работ

Бухарского филиала Ташкентского института инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства.

Целью исследования является разработка и обоснование параметров дискового рыхлителя к базовому планировщику для повышения качества планировки и обеспечения энерго - ресурсосбережения при текущей планировке орошаемых посевных площадей.

Задачи исследования:

разработка конструктивной схемы дискового рыхлителя, применяемого в составе базового планировщика при текущей планировке посевных площадей;

получение аналитических зависимостей, описывающих процесс взаимодействия дискового рыхлителя, а также на их основе определение его параметров;

обоснование влияния устойчивого хода дискового рыхлителя по глубине обработки на показатели его работы;

определение влияния параметров дискового рыхлителя и скорости движения агрегата на его агротехнические и энергетические показатели;

обоснование оптимальных значений параметров дискового рыхлителя с применением метода математического планирования экспериментов;

оценка соответствия агротехническим требованиям результатов полевых испытаний базового планировщика, оборудованного дисковым рыхлителем с обоснованными параметрами.

Объектом исследования являются физико-механические свойства почв поливных полей в условиях Узбекистана, дисковый рабочий орган и его рабочие части.

Предметом исследования являются аналитические зависимости и математические модели, описывающие процесс взаимодействия рабочих частей дискового рыхлителя с почвой, а также закономерности изменения агротехнических и энергетических показателей его работы в зависимости от параметров рабочих частей и скорости движения агрегата.

Методы исследования. В процессе исследований применены законы и правила математической статистики, математического планирования экспериментов и методы тензометрирования, а также методы, приведенные в существующих нормативных документах.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

разработана конструктивная схема рыхлителя к базовому планировщику, состоящий из правого и левого сферических батарей с противоположными рабочими поверхностями и обоснован его технологический процесс работы;

диаметр диска дискового рыхлителя определен с учетом угла поднятия почвы по его рабочей поверхности;

обеспечено качественное рыхление с учетом расчетов поперечных и продольных расстояний между дисками дискового рыхлителя определены с учетом зон взаимодействия почвы с ним, а также угла установки к направлению движения;

определены зависимости, выражающие изменения агротехнических и энергетических рабочих показателей базового планировщика, оборудованного дисковыми рыхлителями, от его параметров и скорости движения агрегата.

Практические результаты исследования заключаются в следующем: разработан усовершенствованный базовый планировщик, оборудованный дисковым рыхлителем с обоснованными параметрами для текущей планировки орошаемых посевных площадей;

при оптимальных значениях параметров дискового рыхлителя усовершенствованного базового планировщика определены улучшение качества планировки земель, повышение производительности труда, снижение энергетических и ресурсных затрат.

Достоверность результатов исследования. Достоверность результатов исследования подтверждается тем, что они проведены с применением современных методов и средств измерений, с соблюдением правил и методов теоретической механики и высшей математики при теоретическом обосновании параметров дискового рыхлителя, взаимoadекватностью полученных результатов теоретических и экспериментальных исследований, положительными результатами полевых испытаний и внедрением в практику базового планировщика, оборудованного разработанным дисковым рыхлителем.

Научная и практическая значимость результатов исследования. Научная значимость результатов исследования заключается в том, что предложенные математические модели и зависимости явились основой для разработки конструкции и определения параметров дискового рыхлителя, установленного на базовый планировщик, а также в возможностях использования при обосновании параметров других подобных рабочих органов.

Практическая значимость результатов исследования заключается в достижении снижения расхода горюче-смазочных материалов, затрат труда и эксплуатационных расходов, повышении производительности труда за счет применения базового планировщика, оборудованного разработанным дисковым рыхлителем при текущей планировке полей.

Внедрение результатов исследования. На основе полученных результатов по обоснованию параметров дискового рыхлителя, установленного на базовый планировщик:

получен патент на полезную модель Агентства по интеллектуальной собственности («Длиннобазовый планировщик», № FAP 01235, 2017 г.). В результате разработано устройство, дающее возможность качественное выравнивание посевных полей с минимальными энергетическими затратами;

разработаны исходные требования для оценки качества выполнения технологического процесса при текущей планировке полей базовым планировщиком, оборудованного дисковым рыхлителем и техническое задание на проектирование его конструкции (справка Министерства сельского хозяйства № 02/023-3206 от 7 октября 2020 г.). В результате

создана возможность разработки конструкции базового планировщика, оборудованного разработанным дисковым рыхлителем;

разработан базовой планировщик, оборудованный разработанным дисковым рыхлителем и внедрен в фермерских хозяйствах Кизилтепинского района Навоийской области, а также Вабкентского, Жондорского районов Бухарской области (справка Министерства сельского хозяйства № 02/023-3206 от 7 октября 2020 г.). В результате за счет выравнивания поверхности полей по агротехническим требованиям за один проход расход топлива снизился на 20-25%, а производительность увеличилась в 1,5 раза;

для разработки и изготовления промышленных образцов базового планировщика, оборудованного разработанным дисковым рыхлителем создана проектно-конструкторная документация (технические условия и чертежи, конструкционная схема), которая внедрена в проектные процессы АО «ВМКВ-Agromash» (справка Министерства сельского хозяйства № 02/023-3206 от 7 октября 2020 г.). В результате создана возможность производства базового планировщика, оборудованного дисковым рыхлителем для применения в текущей планировке полей.

Апробация результатов исследования. Результаты данного исследования были обсуждены на 6 международных и 7 республиканских научно-практических конференциях. В 2016 году разработка демонстрировалась на IX Республиканской ярмарке молодёжных инновационных проектов и технологий.

Опубликованность результатов исследования. По теме диссертации опубликовано 18 научных работ, из них 7 в научных журналах, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов докторских диссертаций, в том числе 5 – в республиканских и 2 – в зарубежных журналах, а также получен 1 патент на полезную модель Агентства по интеллектуальной собственности Республики Узбекистан.

Структура и объём диссертации. Диссертация состоит из введения, четырёх глав, заключения, списка использованной литературы и приложений. Объём диссертации составляет 120 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

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

В первой главе диссертации «**Постановка задачи и цель исследовательской работы**» приведены важность и методы выравнивания

полей, анализ технических средств для их осуществления, современные технологии текущего выравнивания и анализ средств механизации, применяемых при их осуществлении, технологический процесс выравнивания посевных площадей базовыми планировщиками, их конструкции и классификации, обзор проведенных исследований по созданию средств для выравнивания и уплотнения посевных площадей перед севом, проанализированы научно-исследовательские работы, проведенные по созданию и обоснованию параметров машин, оборудованных дисковыми рабочими органами, и на их основе сформулированы цель и задачи исследования.

В нашей стране ведутся научно-исследовательские работы, направленные на разработку новых научно-технических основ ресурсосберегающих технологий и технических средств выравнивания орошаемых посевных площадей для возделывания сельскохозяйственных культур. В связи с этим разработка дисковых рыхлителей к базовым планировщикам и обоснование их параметров требует проведения специальных исследований.

Во второй главе диссертации «Теоретическое обоснование параметров дискового рыхлителя» приведены результаты теоретических исследований по разработке конструктивной схемы базового планировщика, оборудованного дисковыми рыхлителями, и обоснованию его параметров.

На основании анализа проведенных научно-исследовательских работ разработана конструктивная схема дискового рыхлителя базового планировщика. Он состоит из продольной балки 1, закрепленных на ней под углом γ правого 2 и левого 3 осей, а также установленных на них рыхлителей 4 и 5 в виде сферического диска, следующие являются основными параметрами, влияющими на энергетические и агротехнические показатели его работы (рис.1): D – диаметр рабочих органов (дисков), м; R – радиус кривизны рабочих органов, м; α – угол установки рабочих органов к направлению движения, градус; γ – угол установки осей рабочих органов к продольному брусу, градус; b – поперечное

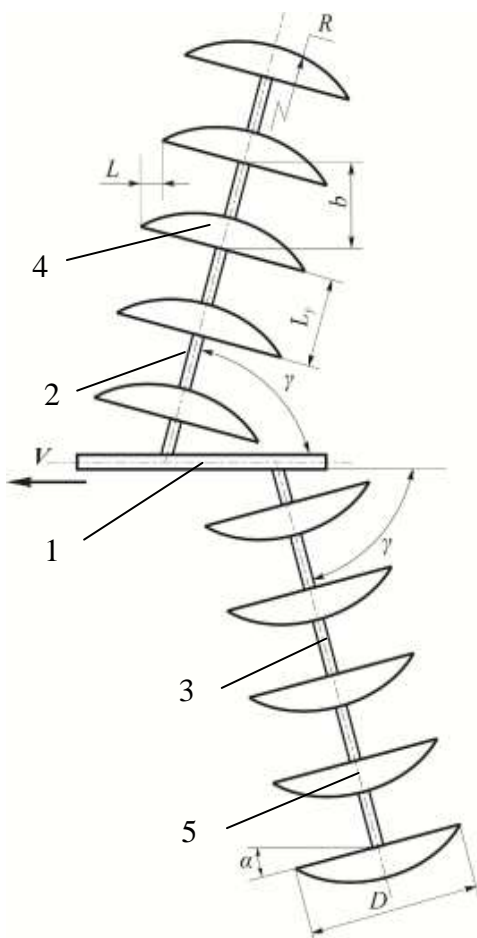


Рис.1. Основные параметры дискового рыхлителя

расстояние между рабочими органами, м; L – продольное расстояние между рабочими органами, м; L_y – расстояние размещения рабочих

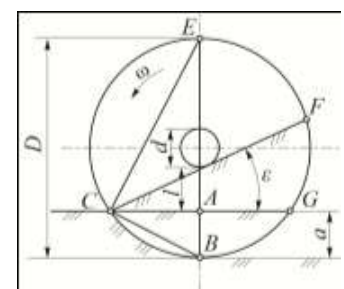


Рис.2. Схема к определению диаметра рабочего органа

органов по оси, м;
 L_6 – расстояние установки рабочих органов относительно ковша планировщика (на рисунке не показан), м.

Диаметр и радиус кривизны рабочего органа определялись по известным значениям глубины обработки с использованием приведенной на рис.2 схемы через следующие выражения:

$$D > [2h(1 + tg^2 \gamma) + d] + \sqrt{[2h(1 + tg^2 \gamma) + d]^2 - [(2h + d)^2 + 4h^2 tg^2 \gamma]}; \quad (1)$$

$$R \geq \frac{1}{2 \sin \varphi_3} \{ [2h(1 + tg^2 \gamma) + d] + \sqrt{[2h(1 + tg^2 \gamma) + d]^2 - [(2h + d)^2 + 4h^2 tg^2 \gamma]} \}, \quad (2)$$

где h – глубина обработки, м; d – диаметр втулки, установленной между дисками, м; ε – угол подъема почвы по поверхности рабочего органа, градус; φ_3 – центральный угол дуги, образуемый при экваториальном сечении рабочего органа, градус.

Исходя из расчетов, выполненных по выражению (1) и (2), выберем рабочие органы (сферические диски) диаметром 51 см и радиусом кривизны 60 см по ГОСТ 198-75 для установки на дисковый рыхлитель.

Увеличение угла установки рабочих органов к направлению движения приводит к улучшению качества крошения почвы, повышению глубины обработки и тягового сопротивления. Вместе с этим в результате забоев рабочих органов почвой, крупными комками, сорными растениями и растительными остатками повышается вероятность нарушения технологического процесса устройства.

В проведенных ранее исследованиях отмечено, что оптимальное значение угла установки сферических дисков к направлению движения определялось экспериментально, в зависимости от условий работы и вида выполняемых работ, и при поверхностном рыхлении полей он должен быть в пределах 25-35°. Исходя из этого, угол установки рабочих органов к направлению движения принимаем 30°. При этом угол установки их осей к направлению движения составляет 60°.

Поперечное расстояние между рабочими органами определяется из условия полного рыхления обрабатываемого слоя и получается следующее выражение:

$$b < 2\sqrt{(D - h)h} \sin \alpha + \frac{h \cos(\alpha + \varphi_1)}{\cos \varphi_1 \cos \frac{1}{2} \left(90^\circ - \arccos \frac{\sqrt{R^2 - (0,5D)^2}}{R} + \varphi_1 + \varphi_2 \right)}, \quad (3)$$

где φ_1 – угол внешнего трения почвы, градус; φ_2 – угол внутреннего трения почвы, градус.

Продольное расстояние и расстояние размещения рабочих органов по оси определяем по известным значениям α и b , т.е.:

$$L < 2 \left[\sqrt{(D-h)h} \sin \alpha + \frac{h \cos(\alpha + \varphi_1)}{\cos \varphi_1 \cos \frac{1}{2} \left(90^\circ - \arccos \frac{\sqrt{R^2 - (0,5D)^2}}{R} + \varphi_1 + \varphi_2 \right)} \right] \operatorname{tg} \alpha \quad (4)$$

и

$$L_y < 2 \left[\sqrt{(D-h)h} \sin \alpha + \frac{h \cos(\alpha + \varphi_1)}{\cos \varphi_1 \cos \frac{1}{2} \left(90^\circ - \arccos \frac{\sqrt{R^2 - (0,5D)^2}}{R} + \varphi_1 + \varphi_2 \right)} \right] \frac{1}{\cos \alpha}. \quad (5)$$

Проведенные расчеты по выражениям (3)-(5) при $h=0,1$ м, $\alpha=30^\circ$, $\varphi_1=30^\circ$ и $\varphi_2=40^\circ$ показали, что поперечное и продольное расстояния между рабочими органами должны быть соответственно 25 и 14 см, а расстояние размещения их по оси – 28 см.

Следовательно, по результатам теоретических исследований диаметр рабочих органов дисковых рыхлителей, то есть сферических дисков, должен составлять 51 см, радиус кривизны 60 см, угол установки по отношению к направлению движения 30° , угол установки по отношению к направлению движения, установленных на них осей 60° , поперечное и продольное расстояние между рабочими органами, а также расстояние размещения по оси соответственно 25 см, 14 см и 28 см.

Из условия минимального значения амплитуды колебаний в продольно-перпендикулярной плоскости исследована равномерность глубины хода дискового рыхлителя по глубине обработки. Для заданных условий работы, а также длины тяги l , соединяющей дисковый рыхлитель и его момент инерции J , указанное требование в основном обеспечивается правильным выбором жесткости пружины давления.

В третьей главе «**Результаты экспериментальных исследований по обоснованию параметров дискового рыхлителя, установленного на базовом планировщике полей**» приведены результаты экспериментальных исследований, проведенных по обоснованию оптимальных значений параметров разработанного дискового рыхлителя.

Экспериментальные исследования проводились в два этапа. На первом этапе было изучено влияние параметров дискового рыхлителя на качество крошения почвы, высоту неровностей поверхности поля, а также тяговое сопротивление. На втором этапе были проведены многофакторные эксперименты с применением методов математического планирования.

Эксперименты по определению показателей работы дискового рыхлителя проводились на вспаханных полях, освобожденных от зерновых. Перед проведением экспериментов влажность почвы в горизонтах 0-5, 5-10 и 10-20 см составила соответственно в пределах 11,9; 15,0; 17,1 %, плотность – в пределах 1,06; 1,16; 1,28 г/см³, а твердость – в пределах 0,63; 1,12; 1,71 МПа.

В горизонтах 0-10, 10-20 и 20-30 см влажность почвы находится соответственно в пределах 11,9; 15,0; 17,1 %, плотность – в пределах 1,06; 1,16; 1,28 г/см³, а твердость – в пределах 0,63; 1,12; 1,71 МПа.

Как видно из приведенных в таблице 1 данных, увеличение угла установки дисковых рыхлителей к направлению движения от 20° до 35° при обеих скоростях движения приводит к улучшению степени крошения почвы, т.е. количество фракций размером более 50 мм уменьшается, а фракций размером менее 25 мм увеличивается.

Таблица 1

Влияние угла α установки дискового рыхлителя к направлению движения на показатели его работы

Угол установки диска дискового рыхлителя к направлению движения, градус	Количество фракций почвы, %			Высота неровностей на поверхности обработанного поля, см	Удельное тяговое сопротивление дискового рыхлителя, кН/м
	размеры фракции, мм				
	>50	50-25	<25		
V=6 км/ч					
20	1,8	23,3	74,9	4,48	1,69
25	1,6	21,3	77,1	4,12	1,51
30	1,4	18,8	79,8	3,88	1,27
35	1,1	18,1	80,8	3,72	1,19
40	1,0	17,2	81,8	3,56	1,09
V=8 км/ч					
20	1,5	21,5	77,0	4,60	1,81
25	1,3	19,3	79,4	4,27	1,60
30	1,1	16,1	82,8	3,96	1,47
35	0,7	15,5	83,8	3,84	1,32
40	0,4	15,1	84,5	3,64	1,27

При этом высота неровностей на поверхности обработанного поля уменьшается, а тяговое сопротивление дискового рыхлителя увеличивается. Основная причина этого заключается в том, что увеличение угла установки дисков рыхлителя к направлению движения ускоряет их воздействие на почву, а также приводит к увеличению вырезаемых ими площади поперечного сечения пласта. Кроме этого, с увеличением этого угла пласт почвы, поднимаясь выше, сбрасывается в боковую сторону по поверхности диска. Это приводит к выравниванию поверхности поля в результате дополнительного крошения почвы.

При $\alpha=20-35^\circ$ отмеченные показатели работ дискового рыхлителя изменялись стремительно, а при $\alpha=35-40^\circ$ – незначительно.

Таким образом, для того, чтобы дисковый рыхлитель обеспечивал

высокую производительность при низких затратах энергии, его диски должны быть установлены под углом 25-30° к направлению движения.

Как показал анализ данных, представленных на рис.3, изменение поперечного расстояния между дисками дискового рыхлителя с 15 см до 35 см приводило к ухудшению качества крошения почвы, т.е. количество мелких фракций уменьшалось, а количество крупных фракций увеличивалось.

Это связано с тем, что с увеличением поперечного расстояния между рабочими органами, в результате отделения крупных комков за счет увеличения площади поперечного сечения пластов, обрабатываемых дисками, крупные фракции увеличивались, а мелкие фракции уменьшались.

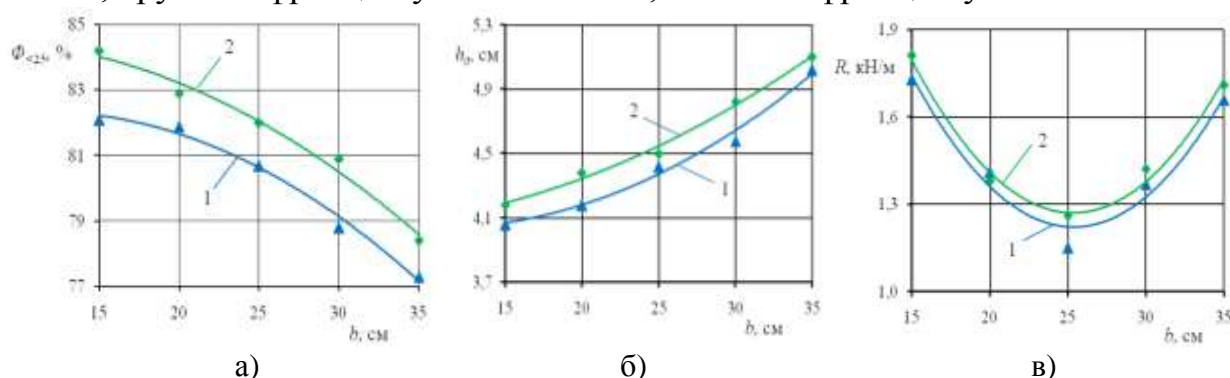


Рис.3. Графики изменения степени крошения почвы (а), высоты неровностей на поверхности обработанного поля (б) и удельного тягового сопротивления дискового рыхлителя в зависимости от поперечного расстояния между его дисками

С увеличением поперечного расстояния между рабочими органами высота неровностей на поверхности обрабатываемого поля увеличивалась. Это объясняется тем, что в результате увеличения поперечного расстояния между рабочими органами качество крошения почвы ухудшалось. С увеличением поперечного расстояния между дисковыми рыхлителями удельное тяговое сопротивление устройства сначала уменьшалось, а затем увеличивалось.

При значении этого расстояния 25 см удельное сопротивление было минимальным.

В заключение следует отметить, что по результатам проведенных исследований расстояние поперечного сечения между дисковыми рыхлителями базового планировщика не должно превышать 25 см.

Эти полученные результаты полностью соответствуют результатам теоретических исследований.

Из приведенных в таблице 2 данных можно отметить следующее:

– с увеличением вертикальной нагрузки на дисковый рыхлитель глубина обработки увеличивалась, а его среднее квадратическое отклонение уменьшалось, т.е. улучшалась устойчивость глубины обработки. При этом с увеличением вертикальной нагрузки увеличивалась глубина обработки и интенсивность снижения среднеквадратичного отклонения уменьшалась;

– высота неровностей на поверхности поля на обеих скоростях движения с увеличением вертикальной нагрузки изменялась согласно закону вогнутой параболы - сначала уменьшалась, а потом увеличивалась;

– с увеличением нагрузки степень крошения почвы сначала увеличивалась, а потом уменьшалась по закону выпуклой параболы, т.е. с увеличением вертикальной нагрузки степень крошения почвы интенсивно сначала увеличивалась, а затем уменьшалась;

– с увеличением нагрузки по закону вогнутой параболы удельное тяговое сопротивление устройства сначала медленно, а затем быстро увеличивалось, т.е. интенсивность удельного тягового сопротивления с увеличением вертикальной нагрузки повышалась.

Таблица 2

Влияние удельной вертикальной нагрузки Q на дисковый рыхлитель на показатели его работы

Удельная вертикальная нагрузка на дисковый рыхлитель, кН/м	Глубина обработки, см		Количество фракции почвы, %			Высота неровностей на поверхности обработанного поля, см	Удельное тяговое сопротивление дискового рыхлителя, кН/м
			размеры фракции, мм				
	$M_{ур}$	$\pm\sigma$	>50	50-25	<25		
$V=6$ км/ч							
0,80	7,8	2,00	2,1	19,4	78,5	5,40	1,22
0,96	8,9	1,60	1,9	16,2	81,9	4,74	1,27
1,12	9,7	1,40	1,7	17,5	80,8	4,24	1,52
1,28	10,2	1,35	1,7	19,5	78,8	4,74	1,84
$V=8$ км/ч							
0,80	6,7	2,10	1,9	19,0	79,1	5,65	1,33
0,96	7,7	1,75	1,8	15,5	83,7	4,95	1,44
1,12	8,5	1,50	1,1	16,9	82,1	4,50	1,74
1,28	8,9	1,39	0,9	18,9	80,2	5,10	2,07

Согласно приведенным данным, для обеспечения высокого качества работы дисковый рыхлитель базового планировщика при минимальных затратах энергии вертикальная нагрузка на него должен находиться в пределах 0,96-1,12 кН/м.

Как показывают результаты экспериментов (рис.4), с увеличением расстояния установки дискового рыхлителя относительно ковша планировщика на обеих скоростях движения качество крошения почвы улучшалось, т.е. количество фракций размером более 50 мм уменьшалось, размером менее 25 мм увеличивалось, высота неровностей на поверхности поля и тяговое сопротивление уменьшались.

Это можно объяснить следующим образом: во-первых, следует отметить, что при установке дисковых рыхлителей на расстоянии 50 и 75 см относительно ковша планировщика из-за уменьшения времени воздействия дисков дисковых рыхлителей наблюдалось нагартывание почвы перед ковшом планировщика, в результате чего они не были измельчены и

выровнены на достаточном уровне, во-вторых, с увеличением расстояния установки рыхлителей относительно ковша планировщика в результате увеличения времени воздействия его дисков на частицы почвы, обеспечивается его измельчение и выравнивание.

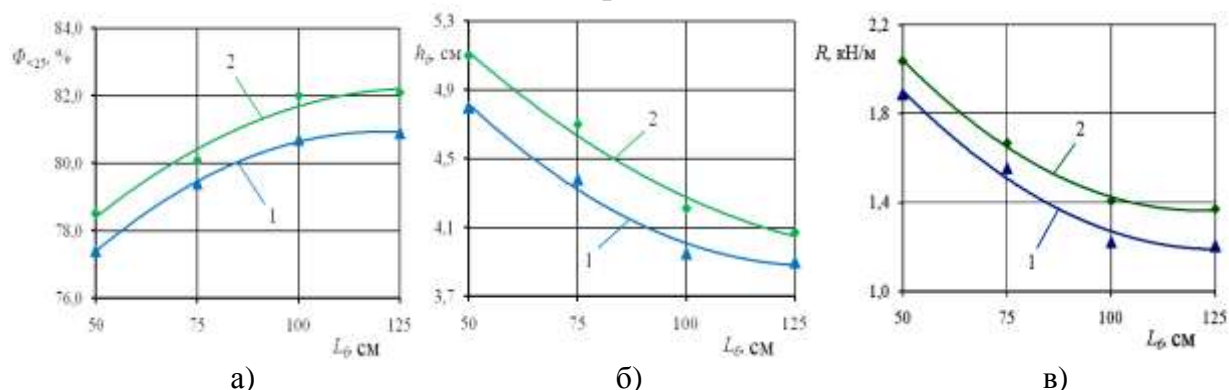


Рис.4. Графики изменения степени крошения почвы (а), высоты неровностей на поверхности обрабатываемого поля (б) и удельного тягового сопротивления дискового рыхлителя (в) в зависимости от расстояния установки его относительно ковша планировщика

При установке дискового рыхлителя относительно ковша планировщика на расстоянии 100 и 125 см высота неровностей обработанного поля соответствовала предъявленным им требованиям.

Для определения оптимальных значений параметров дискового рыхлителя, изученных в теоретических и проведенных однофакторных экспериментальных исследованиях, были проведены многофакторные эксперименты. При этом по соображениям полного отражения второстепенных полиномов влияния факторов на критерии оценки эксперименты были проведены по плану Хартли - 4.

При проведении исследований в качестве факторов, влияющих на его качественные и энергетические показатели работы, были выбраны угол установки дискового рыхлителя к направлению движения, поперечное расстояние между ними, удельная вертикальная нагрузка на дисковый рыхлитель, а также рабочая скорость агрегата.

В таблице 3 приведены факторы, их условные обозначения, интервалы и уровни варьирования.

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

- по степени крошения почвы (%)

$$Y_1 = + 83,638 + 3,690 X_1 - 2,347 X_2 - 2,347 X_3 + 3,393 X_4 - 1,255 X_1^2 - 0,242 X_1X_2 - 0,242 X_1X_3 + 0,242 X_1X_4 - 1,005 X_2^2 - 1,005 X_3^2 - 0,805 X_4^2; \quad (6)$$

- по высоте неровностей, образуемых на поверхности обрабатываемого слоя (см)

$$Y_2 = + 1,738 - 0,444 X_1 + 0,473 X_2 + 0,085 X_3 + 0,185 X_4 + 0,139 X_1^2 + 0,004 X_1X_2 + 0,004 X_1X_3 - 0,004 X_1X_4 + 0,159 X_2^2 + 0,022 X_2X_3 -$$

$$- 0,017 X_2X_4 + 1,141 X_3^2 - 0,013 X_3X_4 + 0,018 X_4^2. \quad (7)$$

Таблица 3

Факторы, их условные обозначения, интервалы и уровни варьирования

Наименование факторов	Единица измерения	Условная обозначение	Интервал варьирования	Уровни факторов		
				- 1	0	+1
1. Угол установки дискового рыхлителя к направлению движения	градус	X_1	5	25	30	35
2. Поперечное расстояние между дисковыми рыхлителями	см	X_2	5	20	25	30
3. Удельная вертикальная нагрузка на дисковый рыхлитель	кН/м	X_3	0,16	0,96	1,12	1,28
4. Рабочая скорость	км/соат	X_4	1,0	6,0	7,0	8,0

Уравнения регрессии были решены по программе MS Excel и Planex, из условия, чтобы критерии Y_1 , т.е. количество фракции размером менее 25 мм должно быть не менее 80%, а критерии Y_2 , т.е. высота неровностей на поверхности, обработанного поля не более 5 см, а также критерии Y_3 , т.е. удельное тяговое сопротивление устройства имело минимальное значение, были определены следующие значения параметров дискового рыхлителя при рабочей скорости в пределах 6,0-8,0 км/ч: угол установки дискового рыхлителя к направлению движения составляет 27-30°, поперечное расстояние между ними – 23-25 см и вертикальная нагрузка приложенная к нему – 1,08-1,10 кН/м.

В четверой главе диссертации **«Результаты хозяйственных испытаний базового планировщика, оборудованного дисковым рыхлителем и его экономическая эффективность»** приведены краткая техническая характеристика разработанного экспериментального образца базового планировщика, оборудованного дисковым рыхлителем, результаты полевых испытаний и его экономическая эффективность.

При испытаниях разработанный экспериментальный образец базового планировщика, оборудованного дисковым рыхлителем, надежно выполнил заданный технологический процесс и показатели его работы полностью соответствовали предъявляемым требованиям.

Расчеты, проведенные по определению технико-экономических показателей базового планировщика, оборудованного разработанными дисковыми рыхлителями, показали, что при применении базового планировщика, оборудованного разработанными дисковыми рыхлителями при подготовке полей к посеву зерновых, повторных и других сельскохозяйственных культур, прямые (эксплуатационные) затраты, расходуемые на каждый гектар площади, снижаются на 20,8 %. При этом годовой экономический эффект составляет 32369268 сум на один базовый

планировщик полей.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основе результатов проведенных исследований по диссертации доктора философии (PhD) на тему «Обоснование параметров дисковых рыхлителей базового планировщика» представлены следующие выводы:

1. Изучение состояния и тенденций развития конструкций технических средств по подготовке полей к посеву, а также проведенные исследования по совершенствованию технологического процесса их работы показали, что разработка дискового рыхлителя к базовым планировщикам, оптимизация его конструкции и параметров позволяют повысить качество и производительность работы при подготовке полей к посеву зерновых, повторных и других сельскохозяйственных культур в республике;

2. Расположение дисковых рыхлителей базового планировщика по оси на расстоянии размещения 28 см, диаметром 510 мм, с радиусом кривизны 600 мм обеспечивает высоту неровностей на поверхности обрабатываемого поля, не превышающего допустимого значения;

3. При поперечном расстоянии между дисковыми рыхлителями не более 25 см при минимальных затратах энергии обеспечивается полное разрыхление слоя, обработанного дисковым рыхлителем;

4. При вертикальной нагрузке на дисковые рыхлители в пределах 0,96-1,12 кН/м создается возможность обработки полей на требуемую глубину с минимальными энергозатратами;

5. Установка дискового рыхлителя относительно к ковшу планировщика на расстоянии не менее 100 см обеспечивает степень крошения почвы и выравнивания поля на требуемом уровне;

6. На скоростях движения 6-8 км/ч, при установке дисков дискового рыхлителя к направлению движения под углом в пределах 27-30°, поперечном расстоянии между ними – 23-25 см и вертикальной нагрузке на них – 1,08-1,10 кН/м, обеспечивается возможность обработки почвы на требуемом уровне при минимальных затратах энергии;

7. На основе проведенных исследований с применением базового планировщика, оборудованного разработанными дисковыми рыхлителями, при подготовке полей к посеву зерновых и повторных культур прямые (эксплуатационные) затраты, расходуемые на каждый гектар площади, снижаются на 20,8 %, что даёт возможность получить годовой экономический эффект в размере 32369268 сум на одну машину.

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

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

KUCHKAROV JURAT JALILOVICH

**SUBSTANTIATE PARAMETRES OF BASE LEVELING DISC
SOFTNERS**

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

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

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 B2020.2.PhD/T944.

The dissertation was carried out at the Karshi engineering-economics institute of mexanization of agriculture.

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

Scientific supervisor:

Murodov Nusrat Murtazovich

doctor of technical science, professor

Official opponents:

Tukhtakuziev Abdusalim

doctor of technical science, professor

Abdurahmonov Ural Nurmatovich

candidat of technical science

Leading organization:

Association «BMKB-Agromash»

The defense of the dissertation will be held at 14⁰⁰ on «14» May 2021 year at the scientific council meeting PhD.03/30.06.2020.T.111.02 at the Karshi engineering-economics institute (at the address: 225, Mustakillik stret, Kashkadarya, 180100. Тел.: (+99875) 221-09-23, Fax: (+99875) 224-13-95, e-mail: qmii@qmii.uz, kiej info@edu.uz).

The dissertation is available at the Information – resource center of the Karshi engineering – economics institute (registration number _____). Address: 225, Mustakillik stret, Kashkadarya, 180100. Тел.: (+99875) 221-09-23, Fax: (+99875) 224-13-95, e-mail: qmii@qmii.uz, kiej info@edu.uz.

The abstract from the thesis is distributed «3» May, 2021.
(Mailing protocol No 5 on 1 «04» 2021).



F.M.Mamatov

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

D. Sh.Chuyanov

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

Z.L.Batirov

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

INTRODUCTION (abstract of the dissertation of Doctor of Philosophy (PhD))

The aim of the research work is to provide energy savings in the current leveling of irrigated crop areas, to evolve a disc softener for the base leveler to improve the quality of leveling and to justify its parameters.

Objects of the research are the physical and mechanical properties of soils of irrigated fields in Uzbekistan, the disk working body and its working parts.

The scientific novelty of the research are as follows:

a constructive diagram of the ripper to the basic planner has been developed, consisting of right and left spherical batteries with opposite working surfaces and its technological process of work has been substantiated;

the diameter of the disc ripper disc is determined taking into account the angle of soil rise along its working surface;

the transverse and longitudinal distances between the disc softener discs ensure their quality softening, taking into account the zones of contact with the ground and the angle of installation relative to the direction of movement;

the agro technical and energy performance of a base leveler equipped with disc softeners was determined on the basis of dependencies representing changes in its parameters and the speed of movement of the aggregate.

Implementation of the research results. According to the results of justifying disc softener parameters which is fixed on base leveler:

Obtained a patent for a utility model of the Intellectual Property Agency of the Republic of Uzbekistan ("Longitudinal straightener", FAP 01235 - 2017). As a result, a device has been constructed that allows for quality leveling of crop fields.

Preliminary requirements for the assessment of quality indicators of technological processes in the current leveling of lands and technological tasks were developed to design and construct basic leveling structure equipped with a disc softener (Information of the Ministry of Agriculture of the Republic of Uzbekistan dated October 7, 2020 № 02/0233206 .-.). As a result, it makes an opportunity a basic leveling design equipped with a disc softener;

The base leveler equipped with a disc softener was developed and introduced in the training and were established in the farmers of Kyzyltepa district of Navoi region and in Vobkent and Jondor districts of Bukhara region.

(Ministry of Agriculture of the Republic of Uzbekistan dated October 7 № 02/023-3206 .-. Reference number). As a result, it is possible to save 20-25% of fuel consumption and increase productivity by 1.5 times by leveling the field surface at the level of agro-technical requirements in one pass;

Design and engineering documentation (design scheme, specifications and drawings) for improvement and production of industrial copies of the basic leveler equipped with a disc softener introduced into the design process at JSC "BMKB-Agromash" (Ministry of Agriculture of the Republic of Uzbekistan in 2020 October 7 № 02 / 023-3206 .-. Number reference). As a result, it makes an opportunity to produce a base leveler equipped with a disc softener, which is used in the current leveling of lands.

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 is 120 pages.

ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАР РЎЙХАТИ
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
LIST OF PUBLISHED WORKS

I бўлим (I част; I part)

1. Ҳасанов И.С., Қўчқоров Ж.Ж., Ҳасанов У.И. Сифатли текислаш орқали экин майдонларини мелиоратив ҳолатини яхшилаш // *AgroILM*. – Тошкент, 2015. – №4 (36). – Б. 83-84. (05.00.00; №3).

2. Ҳасанов И.С., Қўчқоров Ж.Ж., Ҳасанов У.И. Текислагич ковши олдида шнекли ишчи органни қўллашнинг тажриба натижалари // *AgroILM*. – Тошкент, 2015. – №2-3(34-35). – Б. 91-92. (05.00.00; №3).

3. Ҳасанов И.С., Қўчқоров Ж.Ж., Ҳасанов У.И., Муродов М.М. Экин майдонларини текислашда текислаш агрегатларининг унумли ишлашга таъсирини ўрганиш // *О'zbekiston qishloq xo'jaligi журнали*. – Тошкент, 2019. Махсус сон. – Б. 55-56. (05.00.00; №8).

4. Қўчқоров Ж.Ж., Ҳасанов И.С., Жўраев А.А., Тўраев Б.М. Узун базали текислагисга ўрнатилган юмшатувчи қурилмаларнинг қаршилигини аниқлаш // *О'zbekiston qishloq xo'jaligi журнали*. – Тошкент, 2019. Махсус сон. – Б. 56-58. (05.00.00; №8).

5. Kuchqorov J.J., Olimov X.X. The role of innovative technologies in the improvement of meliorative conditions of irrigating lands // *International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology*. India, IJARSET Volume 6, ISSUE 5, MAY 2019. – P. 9233-9235. (05.00.00; №8).

6. Қўчқоров Ж.Ж., Ҳасанов И.С., Тўраев Б.М. Юмшатувчи дискли қурилма ўрнатилган базали ер текислагичнинг бурилиш радиуси ва далада ҳаракатланиш схемаларини асослаш // *AgroILM*. – Тошкент, 2020. – №2 (65). – Б. 105-106. (05.00.00; №3).

7. Kuchqorov J.J., Sattorov SH.Ya., Muzaffarov R. Improvement of irrigated lands the research results of fixing disc device in base land straightener scoop // *International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology*. India, IJARSET. Volume 7, ISSUE 2, FEVRAL 2020. – P. 12781-12784. (05.00.00; №8).

II бўлим (II част; II part)

8. ЎЗР патенти FAP 01235. Узун бўйли текислагич. Ҳасанов И.С., Қўчқоров Ж.Ж., Ҳасанов У.И. // *Расмий ахборотнома*. – 2017. – № 12.

9. Murodov N.M, Kuchqorov Zh. Zh., To'rayev B.M., Ibovov I.N. Experience results of softening disc near the grader scoop // *Journal of Critical Reviews*. ISSN: 2394-5125, Vol. 7 ISSUE 12, 2020. – P.198 – 201. doi: 10.31838/jcr.07.12.36.

10. Kuchqorov J.J., Murodov N.M., To'rayev B.M. The results of laboratory studies of a disk device mounted on the front of the base leveler // *ACADEMICIA: An International Multidisciplinary Research Journal*. ISSN: 2249-7137, Vol. 10 ISSUE 5, MAY 2020. – P. 1887-1891. doi.org/10.5958/2249-7137.2020.00323.7

11. Murodov N.M., Kuchqorov J.J., Kattayev B.S., Salixanova M.K., Ibovov I.N. Theoretical research of fixing a spherical disc in angular velocity of improvement of irrigated lands // ACADEMICIA: An International Multidisciplinary Research Journal. ISSN: 2249-7137, Vol. 10 ISSUE 5, MAY 2020. – P.1896-1905. doi.org/10.5958/2249-7137.2020.00325.0

12. Ҳасанов И.С., Қўчқоров Ж.Ж., Ҳасанов У.И., Жўраев А.А. Базаги текислагичдан фойдаланиш самарадорлигини ошириш // «SUV VA YER resurslari» Аграр гидромелиоратив илмий – оммабоп журнал. Бухоро, 2019.№1(1), – Б. 35-41.

13. Ҳасанов И.С., Ҳасанов У.И., Қўчқоров Ж.Ж. Суғориладиган майдонларни сифатли текислашда агрегат ўтишини камайтириш орқали тупроқ экологиясини яхшилаш // Суғорма деҳқончиликда ер-сув ресурсларидан оқилона фойдаланишнинг экологик жиҳатлари: Республика илмий-амалий анжумани материаллар тўплами. – Бухоро, 2014. – Б. 34-35.

14. Ҳасанов И.С., Ҳикматов П.Г., Қўчқоров Ж.Ж., Ҳасанов У.И. Теоретические предпосылки обоснования оптимальной ширины захвата длиннобазовых планировщиков // Техническое обеспечение инновационных технологий в сельском хозяйстве. Сборник научных статей Международной научно-практической конференции. – Минск, БГАТУ, 2018. – с. 109-110.

15. Ҳасанов И.С., Қўчқоров Ж.Ж., Файзулина У. Влияние размеров площади участков на эффективность работы планировочных агрегатов // Современные инструментальные системы, информационные технологии и инновации// “Сборник научных трудов XV-ой Международной научно - практической конференции». – Курск, 2020. – с. 321-324.

16. Қўчқоров Ж.Ж. Текислагичга юмшатувчи дискли курилгани қўллашда тупроқ экологияси // Ўзбекистонда илмий- амалий тадқиқотлар” мавзусидаги №16 - Республика конференцияси. Тошкент, 2020. – Б. 282-283.

17. Murodov N.M., Kuchqorov J.J. To study the effect of soil leveling on the development of cotton grooving // «MONOGRAFIA POKONFERENCYJNA SCIENCE, RESEARCH, DEVELOPMENT». – Rotterdam, 2020. – P. 52-54.

18. Қўчқоров Ж.Ж. Базаги ер текислагичга юмшатувчи дискларни қўллаш самарадорлиги // Ўзбекистонда илмий- амалий тадқиқотлар мавзусидаги №16 - Республика конференцияси. – Тошкент, 2020. – Б. 258-259.

19. Муродов Н.М., Қўчқоров Ж.Ж. Ерларни мелиоратив ҳолатини яхшилашда базаги ер текислагичнинг иш самарадорлигини ошириш // Ўзбекистонда илмий- амалий тадқиқотлар мавзусидаги №16 - Республика конференцияси. – Тошкент, 2020. – Б. 260-262.

Авгореферат «Innovatsion texnologiyalar» илмий журнали таҳририятида таҳрирдан ўтказилди ва ўзбек рус ва инглиз (тезис) тилларидаги матнлари мослиги текширилди (18.01.2021 й.)

Чоп этишга рухсат этилди: 01.05.2021 йил
Бичими 60x45 ¹/₈, «Times New Roman»
гарнитурда рақамли босма усулида босилди.
Шартли босма табағи 2,30 Адади: 80. Буюртма: № 21

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

