

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

ҚАРШИ МУҲАНДИСЛИК-ИҚТИСОДИЁТ ИНСТИТУТИ

РАШИДОВ НУРБЕК ШЕРМАМАТ ЎҒЛИ

**НИШАБЛИК ДАЛАЛАРГА ИШЛОВ БЕРУВЧИ
ЧИЗИҚЛИ-ПОҒОНАСИМОН ПЛУГНИНГ КЕСИК ДИСКИ
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**

Рашидов Нурбек Шермамат ўғли

Нишаблик далаларга ишлов берувчи чизиқли-поғонасимон плугнинг кесик
диски параметрларини асослаш

3

Рашидов Нурбек Шермамат угли

Обоснование параметров вырезного диска линейно-ступенчатого плуга для
обработки склоновых полей.....

21

Rashidov Nurbek Shermamat ugli

Justification of the parameters of the cut disk of a linear-stage plow for processing
slope fields.....

39

Эълон қилинган ишлар рўйхати

Список опубликованных работ

List of published works.....

43

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

ҚАРШИ МУҲАНДИСЛИК-ИҚТИСОДИЁТ ИНСТИТУТИ

РАШИДОВ НУРБЕК ШЕРМАМАТ ЎҒЛИ

**НИШАБЛИК ДАЛАЛАРГА ИШЛОВ БЕРУВЧИ
ЧИЗИҚЛИ-ПОҒОНАСИМОН ПЛУГНИНГ КЕСИК ДИСКИ
ПАРАМЕТРЛАРИНИ АСОСЛАШ**

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

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

Техника фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Олий аттестация комиссиясида В2022.1.PhD/T1995 рақам билан рўйхатга олинган.

Диссертация Қарши муҳандислик-иқтисодиёт институтида бажарилган.

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

Илмий раҳбар:

Маматов Фармон Муртозевич
техника фанлари доктори, профессор

Такризчилар:

Мусурмонов Аззам Турдиевич
техника фанлари доктори, доцент

Эргашев Маъруфжон Муҳаммаджонович
техника фанлари бўйича фалсафа доктори,
катта илмий ходим

Етакчи ташкилот:

«ВМКВ-Agromash» АЖ

Диссертация химояси Қарши муҳандислик-иқтисодиёт институти ҳузуридаги PhD.03/30.06.2020.T.111.02 рақамли илмий кенгашнинг 2022 йил «25» март соат 14⁰⁰ даги мажлисида бўлиб ўтади (Манзил: 180100, Қарши ш., Мустақиллик кўчаси, 225-уй. Тел.: (+99875) 221-09-23, факс: (+99875) 224-13-95, e-mail: kiei_info@edu.uz).

Диссертация билан Қарши муҳандислик-иқтисодиёт институти Ахборот–ресурс марказида танишиш мумкин (21 рақами билан рўйхатга олинган). Манзил: 180100, Қарши ш., Мустақиллик кўчаси, 225-уй. Тел.: (+99875) 221-09-23, факс: (+99875) 224-13-95, e-mail: kiei_info@edu.uz

Диссертация автореферати 2022 йил «12» март кунини тарқатилди.
(2022 йил «12» март даги № 11 рақамли реестр баённомаси).



И.Т.Эргашев

Илмий даража берувчи илмий кенгаш
раисе ўринбосари, т.ф.д., профессор

Д.Ш.Чуянов

Илмий даража берувчи илмий кенгаш
илмий котиби, т.ф.д., доцент

З.Л.Батиров

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

КИРИШ (фалсафа доктори (PhD) диссертацияси аннотацияси)

Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурати. Жаҳонда тупроқни сув эрозиясидан ҳимоя қиладиган энергия-ресурстежамкор ва иш унуми юқори бўлган тупроққа ишлов бериш техник воситалари ва қуроқларни қўллаш етакчи ўринлардан бирини эгалламоқда. «Дунё миқёсида куруқликнинг 31 фоизи сув эрозиясига чалинганлиги ва ҳар йили 60 млрд. тоннадан кўпроқ тупроқнинг унумдор қатлами дунё океанига ювилиб кетилиши»¹ни ҳисобга олсак, тупроққа асосий ишлов беришда уни сув эрозиясидан ҳимоя қиладиган иш сифати ва унуми юқори ҳамда энергия-ресурстежамкор машиналар ва қуроқларни амалиётга жорий этишни тақозо этади. Шу жиҳатдан нишабликлар тупроқига ишлов беришда шудгорлаш билан бирга дала юзасида сув эрозиясига қарши ўрқачлар ҳосил қиладиган плуглардан фойдаланиш муҳим аҳамият касб этади.

Жаҳонда тупроққа асосий ишлов беришнинг ресурстежамкор технологиялари ва уларни амалга оширадиган техник воситаларнинг янги илмий-техникавий ечимларини ишлаб чиқишга йўналтирилган илмий-тадқиқот ишлари олиб борилмоқда. Жумладан, текис шудгорлайдиган плуглар ва уларнинг ишчи қисмларини яратиш, ишлаб чиқиш, технологик жараёнлари ва параметрларини асослаш йўналишларидаги ишларни кўрсатиш мумкин. Бу борада, нишабли далаларни эгатсиз текис шудгорлаш билан бирга дала юзасида сув эрозиясига қарши ўрқачлар ва узлукли ариқлар ҳосил қиладиган кесик дискли чизиқли-поғонасимон плугни ишлаб чиқиш ҳамда унинг технологик жараёни ва параметрларини асослашга алоҳида эътибор берилмоқда.

Республикамизда тупроққа асосий ишлов беришда меҳнат ва энергия сарфини камайтириш, ресурсларни тежаш ва иш унумини ошириш имконини берадиган ресурстежамкор техника ва технологияларни ишлаб чиқиш юзасидан кенг қамровли чора-тадбирлар амалга оширилиб, муайян натижаларга эришилмоқда. 2017-2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегиясида, жумладан «...пахта ва бошоқли дон экиладиган майдонларни қисқартириш, бўшаган ерларга картошка, сабзавот, озуқа ва ёғ олинадиган экинларни экиш, шунингдек, янги интенсив боғ ва узумзорларни жойлаштириш ҳисобига экин майдонларини янада оптималлаштириш, қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқариши соҳасига интенсив усулларни, энг аввало, сув ва ресурсларни тежайдиган замонавий агротехнологияларни жорий этиш, унуми юқори бўлган қишлоқ хўжалиги техникаларидан кенг фойдаланиш»² бўйича муҳим вазифалар белгилаб берилган. Ушбу вазифаларини амалга оширишда, жумладан, нишабли далаларни сифатли эгатсиз текис шудгорлаш билан бирга сув эрозиясига қарши ўрқачлар ва узлукли ариқлар ҳосил қилишни амалга оширадиган, техник ва технологик жиҳатдан модернизациялашган плугларни яратиш муҳим аҳамият касб этмоқда.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги

¹ www.agriculture.uz

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

ПФ-4947-сон «Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида» ва 2019 йил 23 октябрдаги ПФ-5853-сон «Ўзбекистон Республикаси қишлоқ хўжалигини ривожлантиришнинг 2020-2030 йилларга мўлжалланган стратегиясини тасдиқлаш тўғрисида»ги Фармонлари, 2017 йил 7 июлдаги ПҚ-3117-сон «Қишлоқ хўжалигида машинасозлик соҳаси илмий-техникавий базасини янада ривожлантириш чора тадбирлари тўғрисида» ва 2019 йил 31 июлдаги ПҚ-4410-сон «Қишлоқ хўжалиги машинасозлигини жадал ривожлантириш, аграр секторни қишлоқ хўжалиги техникалари билан таъминлашни давлат томонидан қўллаб-қувватлашга оид чора-тадбирлар тўғрисида»ги Қарорлари ҳамда мазкур фаолиятга тегишли бошқа меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишга ушбу диссертация тадқиқоти муайян даражада хизмат қилади.

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

Муаммонинг ўрганилганлик даражаси. Нишабли далалар тупроғига ишлов бериш машиналарини ишлаб чиқиш ва қўллаш, улар ишчи қисмларининг параметрларини асослаш бўйича В.В.Бледних, В.А.Богомягких, Г.В.Веденяпин, В.П.Грызлов, Л.В.Гячев, В.А.Лаврухин, К.С.Орманиджи, З.С.Рахимов, И.С.Тересенко, Н.К.Шикула, Н.В.Алдошин, С.М.Макарова, В.В.Худяков, Н.М.Соколов, плуг ишчи органлари билан тупроқнинг ўзаро таъсирлашиш жараёнларини ўрганиш бўйича В.П.Горячкин, Г.Н.Синеоков, И.М.Панов, П.Н.Бурченко, О.А.Сизов, А.А.Вильде, В.Г.Кирюхин, С.А.Тростянский, И.К.Захаров, Ю.А.Кузнецов, С.Г.Липицкий, В.М.Бойков, тупроққа эгатсиз текис ишлов бериш чизиқли-поғонасимон плугларини ишлаб чиқиш ва қўллаш, улар ишчи қисмларининг параметрларини асослаш бўйича тадқиқотлар L.C.Kaufman, D.S.Totten, K.Shoji, В.А.Сақун, Б.М.Шмелев, И.М.Панов, Я.П.Лобачевский, С.А.Золотарев ва бошқалар томонидан ўтказилган.

Республикамиз шароитида нишабликларга ишлов бериш технологиялари ва техник воситаларини ишлаб чиқиш ва такомиллаштириш йўналишида Ф.М.Маматов, Б.С.Мирзаев, Ш.Х.Мардонов, эгатсиз текис ишлов берадиган плугларни яратиш ва қўллаш бўйича Ф.М.Маматов, И.Т.Эргашев, У.П.Бобоев, Х.А.Равшанов, Ш.Б.Қурбанов, Х.Қ.Пардаев ва Ш.Ш.Мирзаходжаевлар томонидан тадқиқотлар олиб борилган.

Аммо, келтирилган тадқиқотларда нишабли далаларни сифатли эгатсиз текис шудгорлаш билан бирга сув эрозиясига қарши ўрқачлар ва узлукли ариқлар ҳосил қилишни амалга оширадиган иш сифати ва унуми юқори, энергиятежамкор кесик диски чизиқли-поғонасимон плугнинг параметрларини асослаш масалалари етарли даражада ўрганилмаган.

Диссертация тадқиқотининг диссертация бажарилган олий таълим муассасасининг илмий-тадқиқот ишлари режаси билан боғлиқлиги. Диссертация тадқиқоти Қарши муҳандислик-иқтисодиёт институтининг

илмий-тадқиқот ишлари режасининг ОТ-Ф2-01 «Энергия-ресурстежамкор эгатсиз текис шудгорлайдиган комбинациялашган плуглар ва улар асосидаги турли технологик жараёнларни бир ўтишда бажарадиган машиналарни яратишнинг илмий асосларини ишлаб чиқиш» (2017-2020 йй.) мавзусидаги фундаментал ҳамда А-3-31 «Ўзбекистон шароитида нишаб ерларга ишлов бериш учун намни сақлайдиган тупроқни ҳимоя қиладиган технологиялар ва қуролларни ишлаб чиқиш» (2015-2017 йй.) мавзусидаги амалий лойиҳалари доирасида бажарилган.

Тадқиқотнинг мақсади нишабли далаларни шудгорлашда сув эрозиясини олдини олиш, энергиятежамкорлик ва иш сифатини ошишини таъминлайдиган чизиқли-поғонасимон плуг кесик дискининг конструкцияси ва параметрларини асослашдан иборат.

Тадқиқотнинг вазифалари:

сув эрозиясига қарши асосий ишлов бериш техника воситаларига оид илмий-техникавий маълумотлар ҳамда шу йўналишида илгари бажарилган илмий-тадқиқот ишларини таҳлилий тадқиқот этиш;

нишабликлар тупроғининг унга асосий ишлов бериш технологик жараёнига таъсир этувчи физик-механик ҳамда технологик хоссаларини аниқлаш;

нишабли далаларни эгатсиз текис шудгорлаш билан бирга сув эрозиясига қарши ўрқачлар ва узлукли ариқлар ҳосил қилишни амалга оширадиган кесик дискли чизиқли-поғонасимон плугнинг конструкциясини ишлаб чиқиш ва унинг технологик иш жараёнини асослаш;

чизиқли-поғонасимон плуг кесик дискининг мақбул параметрларини назарий ва тажрибавий асослаш;

кесик дискли чизиқли-поғонасимон плугнинг хўжалик синовларини ўтказиш ва унинг техник-иқтисодий кўрсаткичларини баҳолаш.

Тадқиқотнинг объекти сифатида нишабликлар тупроғининг физик-механик хоссалари, уларни эгатсиз текис шудгорлаш билан бирга сув эрозиясига қарши узлукли ўрқачлар ҳосил қилишни амалга оширадиган кесик дискли чизиқли-поғонасимон плуг ҳамда унинг иш органлари олинган.

Тадқиқотнинг предмети нишаблик далаларни эгатсиз текис шудгорлаш билан бирга сув эрозиясига қарши ўрқачлар ва узлукли ариқлар ҳосил қилишни амалга оширадиган кесик дискли чизиқли-поғонасимон плуг иш органларини тупроқ билан ўзаро таъсирлашиш жараёнларини ифодалайдиган аналитик боғланишлар ва математик моделлар, кесик сферик дискнинг иш кўрсаткичларини унинг параметрлари ва плуг ҳаракат тезлигига боғлиқ равишда ўзгариш қонуниятларидан иборат.

Тадқиқот усуллари. Тадқиқот жараёнида математикавий ҳисоблаш қоидалари, назарий механика қонуниятлари, статистик таҳлил усуллари, чизиқли-поғонасимон плуг кесик диски билан ариқ ва ўрқачлар ҳосил қилиш даражасини аниқлаш, экспериментларни математик режалаштириш усуллари ҳамда мавжуд меъёрий ҳужжатларда келтирилган усуллардан фойдаланилган.

Тадқиқотнинг илмий янгилиги қуйидагилардан иборат:

нишабли далаларда бир йўла палахсани ўз эгати чегарасида ағдариш билан бирга шудгор юзасида сув эрозиясига қарши ўрқачлар ва узлукли ариқлар ҳосил қилиш технологияси яратилган;

палахсани ўз эгати чегарасида ағдарадиган корпуслар ва сув эрозиясига қарши ўрқачлар ва узлукли ариқлар ҳосил қиладиган сферик кесик дисклардан ташкил топган чизиқли-поғонасимон плугнинг конструкцияси ишлаб чиқилган ва технологик иш жараёни асосланган;

сферик кесик диски кесик қисмининг параметрлари белгиланган меъёрдаги ўрқачлар ҳамда узлукли ариқлар ҳосил қилиш шартидан келиб чиққан ҳолда аниқланган;

кесик сферик дискнинг диаметри ва унинг ҳаракат йўналишига нисбатан ўрнатилиш бурчаги ўрқачларнинг баландлиги белгиланган меъёрдан кам бўлмаслигини ҳисобга олган ҳолда аниқланган;

плуг корпуслари ва ўрқачлар ҳосил қиладиган сферик кесик дисклар орасидаги кўндаланг ва бўйлама масофалар уларни тупроқ билан таъсирлашиш зоналари ва палахсаларни тулиқ ағдарилишини ҳисобга олган ҳолда асосланган.

Тадқиқотнинг амалий натижалари қуйидагилардан иборат:

нишабли далаларни эгатсиз текис шудгорлаш билан бирга сув эрозиясига қарши ўрқачлар ва узлукли ариқлар ҳосил қиладиган, асосланган параметрларга эга бўлган кесик дискли чизиқли-поғонасимон плуг ишлаб чиқилган;

ишлаб чиқилган кесик дискли чизиқли-поғонасимон плуг қўлланилганда нишабли далаларга сув эрозиясига қарши ишлов бериш сифати яхшиланиши, меҳнат унумдорлигини ошиши, энергия ва меҳнат сарфларини камайиши аниқланган.

Тадқиқот натижаларини ишончлилиги. Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги изланишларнинг замонавий усул ва ўлчаш воситаларидан фойдаланган ҳолда ўтказилганлиги, назарий ва экспериментал тадқиқотларнинг ўзаро адекватлиги, бажарилган тадқиқотлар асосида ишлаб чиқилган сув эрозиясига қарши узлукли ўрқачлар ҳосил қиладиган сферик кесик дискли плуг синовларининг ижобий натижалари ва амалиётга жорий этилганлиги билан асосланади.

Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти. Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти палахсани ўз эгати чегарасида ағдарадиган ва сув эрозиясига қарши ўрқачлар ва узлукли ариқлар ҳосил қиладиган сферик кесик дискли чизиқли-поғонасимон плугнинг ишлаб чиқилганлиги, плуг кесик дискини тупроқ билан ўзаро таъсирланиш жараёнларини ифодалайдиган математик моделлар ва аналитик боғланишлар олинганлиги ва улардан бошқа шунга ўхшаш машиналарнинг параметрларини асослашда қўллаш мумкинлиги билан изоҳланади.

Олинган натижаларининг амалий аҳамияти ишлаб чиқилган сферик кесик дискли чизиқли-поғонасимон плуг билан нишабликларга сув эрозиясига қарши сифатли ишлов бериш ҳисобига ёнилғи ва меҳнат сарфини камайиши ҳамда иш унумини оширишга эришилганлиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши. Нишаблик далаларга

ишлов берувчи чизиқли-поғонасимон плугнинг кесик диски параметрларини асослаш бўйича олинган натижалар асосида:

нишабликлар тупроғига ишлов берадиган плугга Россия Федерацияси интеллектуал мулк бўйича Федерал хизматининг фойдали моделга патенти олинган («Нишабликлар тупроғига ишлов берадиган плуг», RU № 190938-2019 й.). Натижада нишабликларни шудгорлаш билан бирга сув эрозиясига қарши ўрқачлар ва узлукли ариқлар ҳосил қиладиган плугнинг конструктив схемасини ишлаб чиқиш имкони яратилган;

нишабли далаларни эгатсиз текис шудгорлаш билан бирга сув эрозиясига қарши ўрқачлар ва узлукли ариқлар ҳосил қилиш учун ишлаб чиқилган чизиқли-поғонасимон плуг Қашқадарё вилояти Қарши ва Чироқчи туманлари фермер хўжаликларида жорий этилган (Қишлоқ хўжалиги вазирлигининг 2021 йил 15 декабрдаги 02/023-5085-сон маълумотномаси). Натижада нишабликларда асосий ишлов беришда ёнилғи-мойлаш материаллари сарфи 18,7 фоизга ва фойдаланиш харажатлари 19,7 фоизга камайишига эришилган;

нишабликларни эгатсиз текис шудгорлайдиган сферик кесик дискли чизиқли-поғонасимон плугни ишлаб чиқаришни ўзлаштириш учун лойиҳа-конструкторлик ҳужжатлари (дастлабки талаблар, техник топшириқ, техникавий шартлар ва чизмалар) «ВМКВ-Агromash» АЖда лойиҳалаш жараёнига жорий этилган (Қишлоқ хўжалиги вазирлигининг 2021 йил 15 декабрдаги 02/023-5085-сон маълумотномаси). Натижада нишабли далаларни эгатсиз текис шудгорлаш билан бирга сув эрозиясига қарши ўрқачлар ва узлукли ариқлар ҳосил қиладиган чизиқли-поғонасимон плугни саноат усулида ишлаб чиқаришнинг техник имконияти яратилган.

Тадқиқот натижаларининг апробацияси. Тадқиқот натижалари жумладан, 4 та халқаро ва 7 та республика илмий-амалий анжуманларида муҳокамадан ўтказилган. Ишланма 2012 йилда Республика инновацион ғоялар, технологиялар ва лойиҳалар ярмаркаси кўрғазмасида намойиш этилган.

Тадқиқот натижаларининг эълон қилиниши. Диссертация мавзуси бўйича жами 19 та илмий иш чоп этилган, шулардан, Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссиясининг диссертациялар асосий илмий натижаларини чоп этиш тавсия этилган илмий нашрларда 4 та мақола, жумладан, 3 таси республика ва 1 таси хорижий журналларда нашр этилган ҳамда Россия Федерацияси интеллектуал мулк бўйича Федерал хизматининг 1 та фойдали моделига патент олинган.

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

ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

Кириш қисмида ўтказилган тадқиқотларнинг долзарблиги ва зарурати асосланган, тадқиқотнинг мақсади ва вазифалари, объекти ва предметлари тавсифланган, республика фан ва технологиялар тараққиётининг устувор йўналишларига мослиги кўрсатилган, тадқиқотнинг илмий янгилиги ва амалий

натижалари баён этилган, олинган натижаларнинг назарий ва амалий аҳамияти очиб берилган, тадқиқот натижаларини амалиётга жорий этиш ва апробацияси, нашр этилган ишлар ва диссертация тузилиши бўйича маълумотлар келтирилган.

Диссертациянинг **«Нишабликларга асосий ишлов бериш технологиялари ва техник воситалари таҳлили»** деб номланган биринчи бобида нишабли далаларга сув эрозиясига қарши асосий ишлов бериш технологиялари ва техник воситалари ҳамда уларнинг ишчи органлари бўйича илгари бажарилган илмий-тадқиқот ишларининг таҳлили келтирилган.

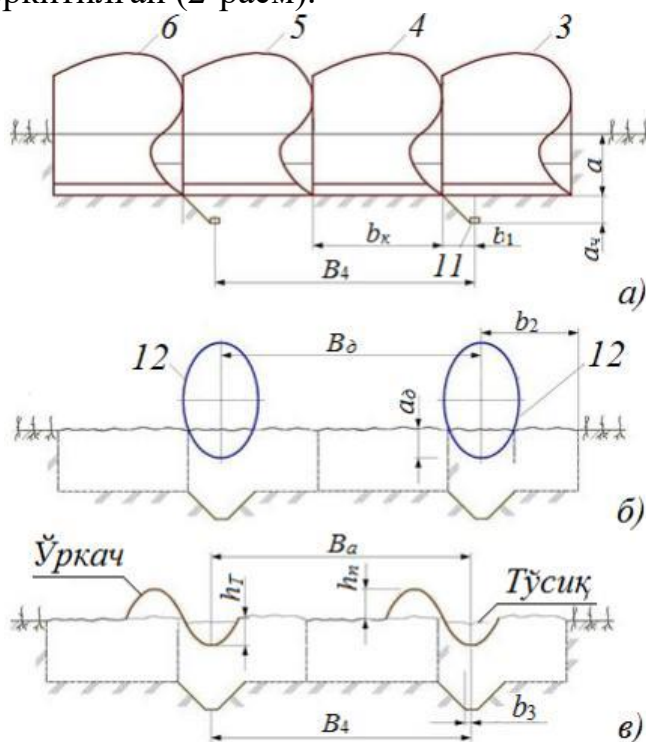
Ўтказилган таҳлилларни кўрсатишича, нишабли далаларга асосий ишлов беришда сув эрозиясини олдини олиш, ёнилғи сарфи, меҳнат ва бошқа харажатларни камайтириш учун тупроққа эгатсиз текис ишлов бериш билан бирга шудгор юзасида ўзлукли ариқлар ва ўрқачлар ҳосил қилиш технологияси ҳамда уни амалга оширадиган чизикли-поғонасимон плугни қўллаб эришиш мумкин. Юқоридагилардан келиб чиққан ҳолда Қарши муҳандислик-иқтисодиёт институтида нишабликларга сув эрозиясига қарши ишлов берадиган кесик сферик дискли чизикли-поғонасимон плуг ишлаб чиқилди. Шу боис мазкур иш чизикли-поғонасимон плуг кесик сферик дискининг параметрларини асослашга йўналтирилган.

Диссертациянинг **«Нишаблик далаларга ишлов берувчи чизикли-поғонасимон плуг кесик сферик дискининг параметрларини назарий асослаш»** деб номланган иккинчи бобида нишабли далаларда бир йўла палахсани ўз эгати чегарасида ағдариш билан бирга шудгор юзасида сув эрозиясига қарши ўрқачлар ва узлукли ариқлар ҳосил қилиш технологияси ва уни амалга оширадиган чизикли-поғонасимон плугнинг конструктив схемаси ҳамда унинг кесик сферик диски параметрларини асослаш бўйича назарий тадқиқотлар натижалари келтирилган.

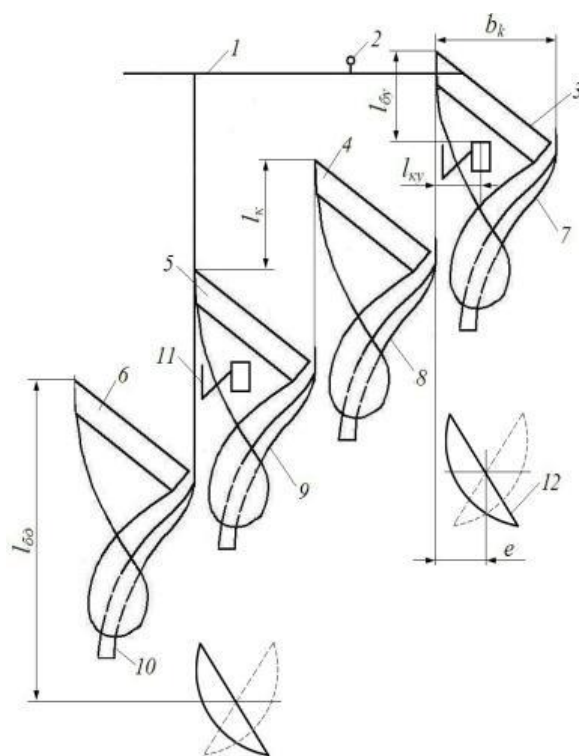
Ўтказилган илмий-тадқиқот ишларининг таҳлили ва олиб борилган изланишлар асосида нишабли далаларга асосий ишлов бериш билан бирга шудгор юзасида ўрқачлар ва узлукли ариқлар ҳосил қилиш технологияси ва уни амалга оширадиган машинанинг конструктив схемаси ишлаб чиқилди. Таклиф қилинган плугга Россия Федерацияси интеллектуал мулк бўйича Федерал хизматининг фойдали моделга патенти (№190938) олинган.

Таклиф этилаётган технологияда аввал палахсалар ўз эгати чегарасида 180° га ағдарилади, шудгор туби йўл-йўл юмшатилади, сўнгра шудгор юзасида ўрқачлар ва узлукли ариқлар ҳосил қилинади, яъни ариқлар ичида тўсиқлар шакллантирилади (1-расм). Ушбу технологияни амалга оширадиган чизикли-поғонасимон плуг осииш қурилмаси 2 билан жиҳозланган рама 1, дисксимон пичоқлар, бир-бирига нисбатан бўйлама йўналишда силжитиб жойлаштирилган ўнг томонга ағдарадиган винтсимон корпуслар 3, 4, 5 ва 6, заплужниклар 7, 8, 9 ва 10, тупроқчуқурлаткичлар 11 ва кесик сферик дисклар 12 дан иборат. Заплужниклар корпуснинг лемехига, тупроқчуқурлаткичлар эса қия тутқичли “параплау” турида бўлиб, улар тоқ корпусларнинг устунига

беркитилган (2-расм).



1-расм. Тупроқ палахсаларини ўз эгати чегарасида 180° га ағдариш билан бирга эгат тубида полосали юмшатиш шудгор туби ва дала юзасида узлукли ариқлар ва ўрқачлар ҳосил қилиш технологиясининг схемаси



2-расм. Кесик сферик дискли чизикли-поғонасимон плугнинг конструктив схемаси

Плугнинг иш жараёнида дисксимон пичоқлар далани корпусларнинг дала қирраси тик текислигида кесади ва массадан b_n кенгликдаги палахсаларни ажратади. Винтсимон корпус 3 a қалинликдаги b_n кенгликдаги палахсани эгат тубидан ажратади ва заплужник 7 билан биргаликда уни ўз эгати чегарасида 180° га ағдаради. Палахсани тоқ корпус орқали ағдариш билан бир вақтда тупроқчуқурлаткичлар 11 ҳайдов остини a_4 чуқурликда юмшатади. Қолган корпуслар ҳам худди шундай ишлайди. Тоқ корпуслар орқасида ўрнатишган кесик сферик диск 12 шудгор юзасидан a_0 чуқурликда тупроқни кесиб олади ва уни ён нишаблик томонга ағдариб шудгор юзасида ўрқач ва узлукли ариқ, яъни ариқлар ичида тўсиқларни ҳосил қилади. Плуг ўтгандан кейин шудгор остида поғонасимон шудгор туби ва унинг юзасида узлукли ариқ ҳосил бўлади. Бу эса ўз навбатида сувни тупроқда йиғади ва жала ёмғирларда тупроқни ювилишдан сақлайди.

Қуйидагилар чизикли-поғонасимон плугнинг сифат кўрсаткичлари ва тортишга қаршилигига таъсир кўрсатувчи асосий параметрлари ҳисобланади: корпуслар орасидаги бўйлама масофа; корпусни қамраш кенлиги; тупроқчуқурлаткичларни плуг корпусларига нисбатан ўрнатиш ўрни; кесик сферик дискни корпусларга нисбатан ўрнатиш ўрни.

Кесик сферик диск таъсирида палахсани нишаблик бўйича ағдариш йўналишини асослаш. Нишабликларда палахсани турғун бўлмаган ҳолати

бурчаги φ_m нишабликнинг қиялик бурчаги α_n ва палахсани айланиш йўналишига боғлиқ, яъни

$$\varphi_m = \frac{\pi}{2} \pm \alpha_n. \quad (1)$$

(1) ифоданинг тахлилига кўра, палахса нишаблик бўйича пастга қараб ағдарилганда нишабликнинг қиялиги ошиши билан палахсани ағдалиши яхшиланади.

Корпус, тупроқчуқурлаткич ва кесик сферик дискни ўзаро жойлашишини асослаш. Олиб борилган тахлилларга кўра кесик сферик диск тупроқчуқурлаткичли тоқ корпуслардан кейин ўрнатилганда сферик диск тоқ корпус билан ағдарилган палахса тупроғини кесиб олади ва жуфт корпус ағдарган палахса устига ташлайди. Бунда биринчи палахса устида ариқ, унинг остида эса юмшатишган поғонасимон профиль юзага келади. Ўркач эса жуфт корпус ағдарган палахса устида шакллантирилади. Ағдарилган тупроқ ушбу палахсани ўз эгатида тўлиқ жойлашишини таъминлайди. Бунда ариқда йиғилган ёмғир сувлари юмшатишган эгат тубига сингиб кетади, бу эса сув эрозиясини олдини олади.

Кесик сферик дискнинг параметрларини асослаш. Қуйидагилар кесик сферик дискнинг асосий параметрлари ҳисобланади (3-расм): дискнинг диаметри D ; диск ишчи сиртининг эгрилик радиуси R ; дискнинг ҳаракат йўналишига нисбатан ўрнатиш бурчаги α ; диск кесик қисми кесик секторнинг бурчаги β ; диск кесик қисмининг чуқурлиги h_c ; диск кесик ишчи қисми тигини диск радиусига нисбатан ўрнатиш бурчаги θ .

Кесик сферик диск диаметрини унинг ишлов бериш чуқурлигини эътиборга олган ҳолда қуйидаги ифода бўйича аниқлаймиз

$$D \geq K a_{\kappa d}, \quad (2)$$

бунда K – коэффициент, $K=3,5-4$; $a_{\kappa d}$ – сферик дискнинг ишлов бериш чуқурлиги, см.

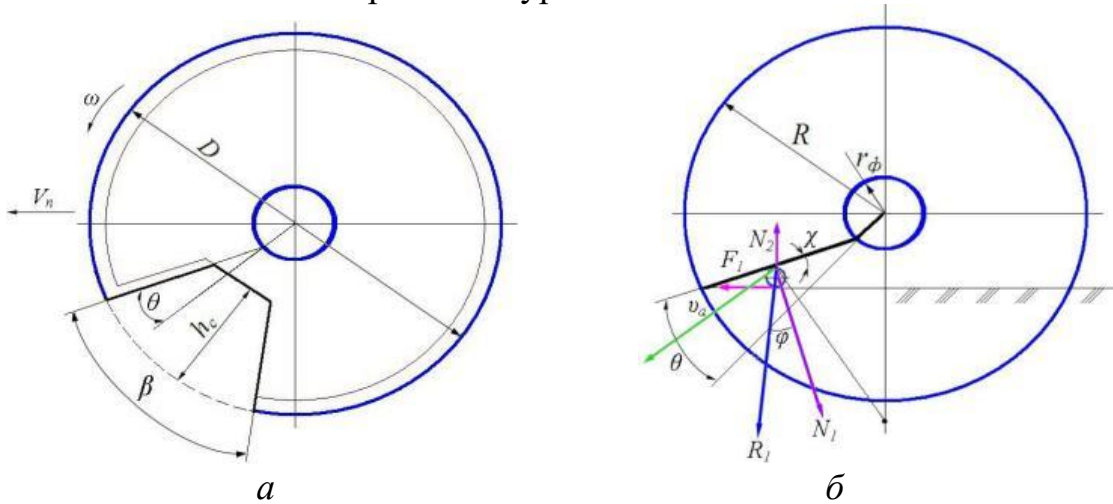
$K=3,5$ ва дискнинг ишлов бериш чуқурлиги 12-14 см бўлганда (2) ифода бўйича бажарилган ҳисобларга кўра $D=420-490$ mm. Қабул қиламиз 460 mm.

Кесик диск кесиги сектори қиррасини ўрнатилиш бурчаги. Кесик диск секторининг қирраси иш жараёнида тупроқни ва ўсимлик қолдиқларини кесиши лозим. Бунинг учун қирра ўткирланган ва радиалга нисбатан маълум бурчак остида ўрнатилган бўлиши лозим (3б-расм). Аввал ўтказилган тадқиқотларга асосан қирранинг ўткирланиш бурчаги i_c ни 15° қабул қиламиз. Олиб борилган тадқиқотлар натижаларига кўра диск сектори қирраси радиус бўйича ёки радиалга нисбатан диск айланишига тесқари маълум бурчак θ остида ўрнатилганда ҳам диск сектори қирраси билан дала юзаси орасида кесиладиган материални қисилиши таъминланади. Кесик диск конструкциясини соддалаштириш учун сектор қиррасини радиал бўйича қабул қиламиз, яъни $\theta=0$.

Кесик сферик дискнинг кесик қисми сектори бурчаги ва унинг чуқурлигини асослаш. Сферик дискнинг кесик қисми сектори минимал бурчагини аниқлаш учун ариқ ичида рухсат этилган энг кичик баландликдаги тўсиқ ҳосил бўлиш шартидан қуйидаги ифода олинди

$$\beta = \frac{h_m \operatorname{ctg} \varphi_\kappa \cos \alpha \cdot 360^\circ}{\lambda \pi R}, \quad (3)$$

бунда φ_κ – тупрокнинг қулаш бурчаги, °; h_m – тўсиқ баландлиги, см; α – дискни ҳаракат йўналишига нисбатан ўрнатиш бурчаги, °; λ – дискнинг кинематик иш режими кўрсатгичи.



3-расм. Кесик сферик дискнинг параметрлари

$R=0,23$ м, $h_m=0,08$ м, $\alpha=30^\circ$, $\varphi_\kappa=40^\circ$, $\lambda=1$ қабул қилиниб, (3) ифода бўйича ўтказилган ҳисоблар диск секторининг энг кичик бурчаги 42° бўлишини кўрсатди.

Кесик сферик дискнинг кесик қисми сектори чуқурлиги h_c ни ариқлар ичида шаклланадиган тўсиқлар баландлигини эътиборга олган ҳолда аниқлаймиз. Унга кўра $h \geq h_m$. Тўсиқнинг энг кичик баландлиги 8 см эканлигини эътиборга олган ҳолда сектор чуқурлигини 10 см қабул қиламиз.

Кесик сферик диск билан корпус орасидаги бўйлама ва кўндаланг масофаларни асослаш. Кесик сферик диск билан корпус орасидаги кўндаланг масофани у билан ағдарилган тупроқ зарралари кейинги тоқ корпус билан ағдарилаётган палахса устига тушмаслиги шартдан аниқлаймиз. Унга асосан

$$e > \frac{b_\delta}{2} + L_{\dot{y}} + b_\kappa, \quad (4)$$

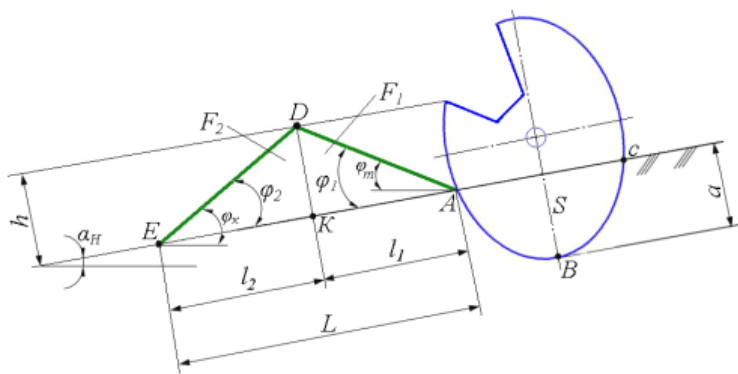
бунда $L_{\dot{y}}$ – дала юзасида ҳосил бўлган ўркачнинг пастги қисми бўйича кенлиги, м; b_δ – диск ишчи қисми кенлигининг ярми, м.

4-расмга асосан тупроқ бўлагининг кўндаланг улоқтириш масфаси $L_{\dot{y}}$ ва ўркач баландлиги $h_{\dot{y}}$ ни аниқлаш учун қуйидаги ифодалар олинди:

$$L_{\dot{y}} = \operatorname{ctg}(\varphi_m + \alpha_n) \sqrt{\frac{2 \left\{ \left(a_{\kappa\delta} - \frac{D}{2} \right) \sqrt{a_{\kappa\delta} (D - a_{\kappa\delta})} \right\} + \frac{D^2}{4} \left[\arcsin \left(\frac{2a_{\kappa\delta}}{D} - 1 \right) + \frac{\pi}{2} \right]}{\operatorname{ctg}(\varphi_m + \alpha_n) + \operatorname{ctg}(\varphi_m - \alpha_n)}} + \right. \\ \left. + \operatorname{ctg}(\varphi_m - \alpha_n) \sqrt{\frac{2 \left\{ \left(a_{\kappa\delta} - \frac{D}{2} \right) \sqrt{a_{\kappa\delta} (D - a_{\kappa\delta})} \right\} + \frac{D^2}{4} \left[\arcsin \left(\frac{2a_{\kappa\delta}}{D} - 1 \right) + \frac{\pi}{2} \right]}{\operatorname{ctg}(\varphi_m + \alpha_n) + \operatorname{ctg}(\varphi_m - \alpha_n)}}, \quad (5)$$

$$h_{\bar{y}} = \sqrt{\frac{2 \left\{ \left(a_{\kappa\delta} - \frac{D}{2} \right) \sqrt{a_{\kappa\delta} (D - a_{\kappa\delta})} + \frac{D^2}{4} \left[\arcsin \left(\frac{2a_{\kappa\delta}}{D} - 1 \right) + \frac{\pi}{2} \right] \right\} \sin \alpha}{\operatorname{ctg}(\varphi_m + \alpha_n) + \operatorname{ctg}(\varphi_m - \alpha_n)}}. \quad (6)$$

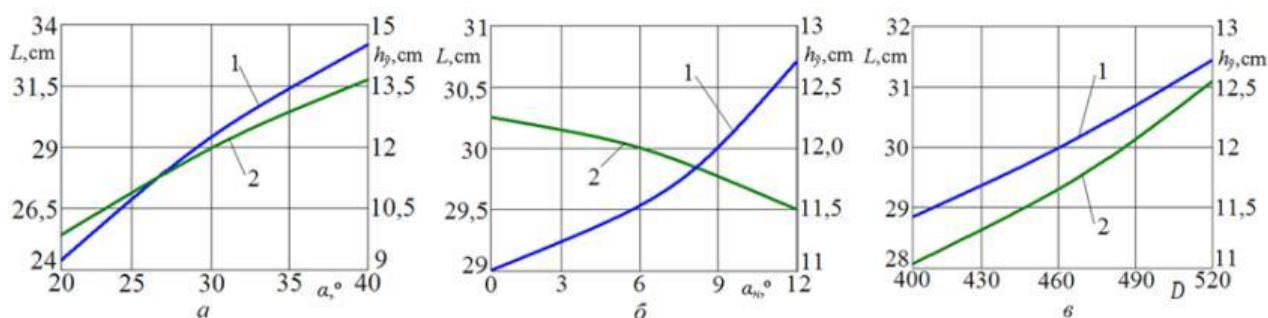
$D=46$ см, $a_{\kappa\delta}=12$ см ва $\varphi_{\kappa}=\varphi_m=\varphi_o=40^\circ$ қабул қилиб (5) ва (6) ифодалар бўйича нишабликнинг ҳар хил қияликларида кесик сферик диск билан тупроқ бўлагининг кўндаланг улоқтириш масофаси $L_{\bar{y}}$ ва ўрқач баландлиги $h_{\bar{y}}$ ларни аниқлаймиз.



4-расм. Кесик сферик диск билан тупроқ бўлақларининг кўндаланг улоқтириш масофасини аниқлашга доир схема

(5) ва (6) ифодалар бўйича тупроқ бўлагининг кўндаланг улоқтириш масофаси $L_{\bar{y}}$ ва ўрқач баландлиги $h_{\bar{y}}$ ни нишабликнинг қиялик бурчаги

α_n га боғлиқ ўзгариш графиклари 5-расмда келтирилган.



5-расм. Тупроқ бўлагининг кўндаланг улоқтириш масофаси ($L_{\bar{y}}$) ва ўрқач баландлиги ($h_{\bar{y}}$) ни нишабликнинг қиялиги (α_n), кесик сферик дискнинг диаметри (D) ва уни ҳаракат йўналишига нисбатан ўрнатиш бурчаги (α) га боғлиқ равишда ўзгариш графиклари: $\varphi_o=40^\circ$; $a_{\kappa\delta}=0,12$ м

5-расмда келтирилган графиклардан кўришиб турибдики, кесик диск тоқ корпус орақасида ўрнатилганда (4) ифода бўйича шартлар тўлиқ бажарилади. Шу туфайли қабул қиламиз

$$e \geq \frac{b_\delta}{2} = \frac{1}{2} \sqrt{a_{\kappa\delta} (D - a_{\kappa\delta})} \cos \alpha. \quad (7)$$

$a_{\kappa\delta}=12$ см, $\alpha=30^\circ$ ва $D=460$ мм қабул қилиниб, (7) ифода бўйича ўтказилган ҳисоблар кесик сферик диск билан корпус орасидаги кўндаланг масофа энг камида 8,8 см бўлишини кўрсатди. Тупроқчуқурлаткичларни корпус ва кесик сферик дискка нисбатан ўрнатилишини эътиборга олган ҳолда қабул қиламиз $e=11$ см.

Кесик сферик дискни корпусга нисбатан бўйлама йўналишда ўрнатиш масофаси. Жуфт корпус ва кесик сферик диск орасидаги бўйлама масофани аниқлаш учун диск таъсиридаги тупроқнинг деформация зонаси

жуфт корпус билан айланадиган палахса зонасига тушмаслиги шартдан кўйидаги ифода олинди

$$L_{\partial c} \geq \mu a_{\kappa} + \sqrt{R^2 - (R - a_{\kappa\partial})^2} \cos \alpha + \left\{ e + \left[\sqrt{R^2 - (R - a_{\kappa\partial})^2} \right] \sin \alpha \right\} x \quad (8)$$

$$x \operatorname{ctg}(\alpha + \varphi_1).$$

бунда μ – палахса айланиш узунлигини унинг қалинлигига нисбатини характерлайдиган коэффициент; a_{κ} – палахсанинг қалинлиги, см.

Ушбу ифоданинг таҳлилидан кўриниб турибдики, корпус ва кесик сферик диск орасидаги бўйлама масофа уларнинг параметрларига ҳамда тупроқнинг физик-механик хусусиятларига боғлиқ экан.

(8) ифода бўйича $\mu=3$, $a_{\kappa}=24$ см, $R_{\partial}=23$ см, $a_{\kappa\partial}=12$ см, $\alpha=30^\circ$, $\varphi=25^\circ$ ва $e=11$ см қабул қилган ҳолда ўтказилган ҳисоблар корпус билан сферик диск орасидаги бўйлама масофа камида 1,1 м бўлиши кераклигини кўрсатди.

Тупроқчуқурлаткичлар параметрларини асослаш. Кўндаланг-вертикал текисликда корпуснинг дала қиррасидан тупроқчуқурлаткичлар исканаси ўртасигача бўлган масофани аниқлаш учун кўйидаги ифода олинди

$$b_1 = c + a_{\text{чю}} \operatorname{ctg} \psi + \frac{1}{2} b_u, \quad (9)$$

бунда ψ – тупроқни кўндаланг текисликда синиш бурчаги, °.

(9) ифода бўйича $a_{\text{чю}}=12$ см, $b_u=5$ см, $c=1,5$ см ва $\psi=45^\circ$ бўлганда корпуснинг дала қиррасидан тупроқчуқурлаткич исканаси ўртасигача бўлган масофа 16 см ни ташкил этади.

Кесик дискли чизиқли-поғонасимон плугнинг тортишга қаршилиги. Нишабли далаларни шудгорлайдиган кесик дискли чизиқли-поғонасимон плугнинг тортишга қаршилигини аниқлаш учун кўйидаги ифода олинди

$$P_{\text{ни}} = n_{\partial} K_{\partial} a_{\partial} + n_{\kappa} \left\{ \frac{\eta K a_{\kappa} b_{\kappa}}{0,8} + f \eta K a b_{\kappa} [\operatorname{ctg}(\gamma + \varphi) + \frac{1}{4} \operatorname{ctg}(\gamma_3 + \varphi)] \right\} n_{\text{чю}} (a_{\text{ю}} b_u + a_{\text{ю}}^2 \operatorname{ctg} \psi) x \quad (10)$$

$$x (K_{\text{ч}} + \varepsilon_{\text{ч}} V_n^2) + n_{\kappa\partial} \left\{ \left(a_{\kappa\partial} - \frac{D}{2} \sqrt{a_{\kappa\partial}^2 - (D - a_{\kappa\partial})^2} \right) + \frac{D^2}{4} \left[\arcsin \left(\frac{2a_{\kappa\partial}}{D} - 1 \right) + \frac{\pi}{2} \right] \right\} \sin \alpha (K_1 + \varepsilon_1 V^2) + \mu Q_Z,$$

$n_{\partial}=3$, $a_{\partial}=0,11$ м, $K_{\partial}=8 \cdot 10^2$ Па, $n_{\kappa}=4$, $\eta=0,7$, $f=0,5$, $n_{\kappa\partial}=2$, $a_{\kappa\partial}=0,12$ м, $R=0,23$ м, $\alpha=30^\circ$, $K=45$ кПа, $n_{\text{чю}}=2$, $a_{\text{ю}}=0,12$ м, $b_u=0,05$ м, $K_{\text{ч}}=15$ кПа, $\varepsilon_{\text{ч}}=8 \cdot 10^2$ Нс²/м⁴, $K_1=0,65$ кПа, $\varepsilon_1=2 \cdot 10^2$ Нс²/м⁴, $a_{\kappa}=0,24$ м, $b_{\kappa}=0,45$ м, $\varphi=25^\circ$, $\gamma=42^\circ$, $\gamma_3=30^\circ$, $\psi=45^\circ$, $\mu=0,2$ ва $Q_Z=11$ кН қабул қилиниб, (10) ифода бўйича ўтказилган ҳисоблар 1,67-2,22 м/с тезликда чизиқли-поғонасимон плугнинг умумий тортишга қаршилиги 24,7-24,9 кН ни ташкил этишини кўрсатди.

Юқоридаги ифодалар таҳлилига кўра кесик дисklarнинг тортишга қаршилиги плугнинг тортишга қаршилигига сезиларли таъсир кўрсатмайди.

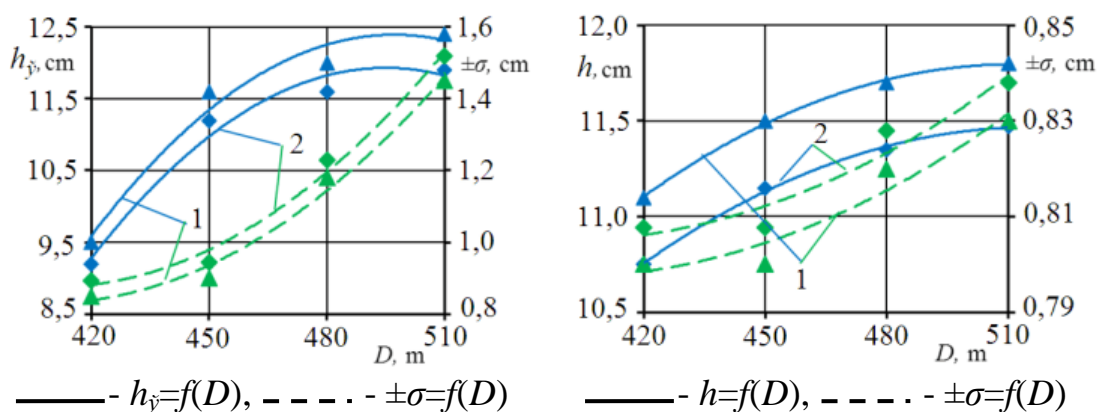
Диссертациянинг «**Чизиқли-поғонасимон плуг кесик сферик дискининг параметрларини асослаш бўйича ўтказилган экспериментал тадқиқотлар натижалари**» деб номланган учинчи бобида ишлаб чиқилган чизиқли-поғонасимон плугнинг кесик диски параметрларининг мақбул

қийматларини асослаш бўйича ўтказилган тадқиқотлари натижалари келтирилган.

Кесик сферик диск параметрларининг мақбул қийматларини аниқлашда бир ва кўп омилли экспериментлар ўтказилди. Тажрибавий тадқиқотларни ўтказиш учун ҳар хил диаметрдаги ҳамда уларнинг кесик сектори, сектор баландлиги ва ҳаракат йўналишига нисбатан ўрнатиш бурчакларини ўзгартириш имконига эга бўлган кесик сферик дисклар, кесик сферик диск ва корпуслар орасидаги бўйлама масофани асослаш учун лаборатория-дала қурилмаси ишлаб чиқилди ва тайёрланди.

Тажрибаларни ўтказишда баҳолаш мезони сифатида ариқ чуқурлиги, ўрқач, тўсиқ баландлиги ва дискларнинг тортишга қаршилиги қабул қилинди ҳамда тажрибалар агрегатнинг 6 ва 8 km/h ҳаракат тезликларида ўтказилди.

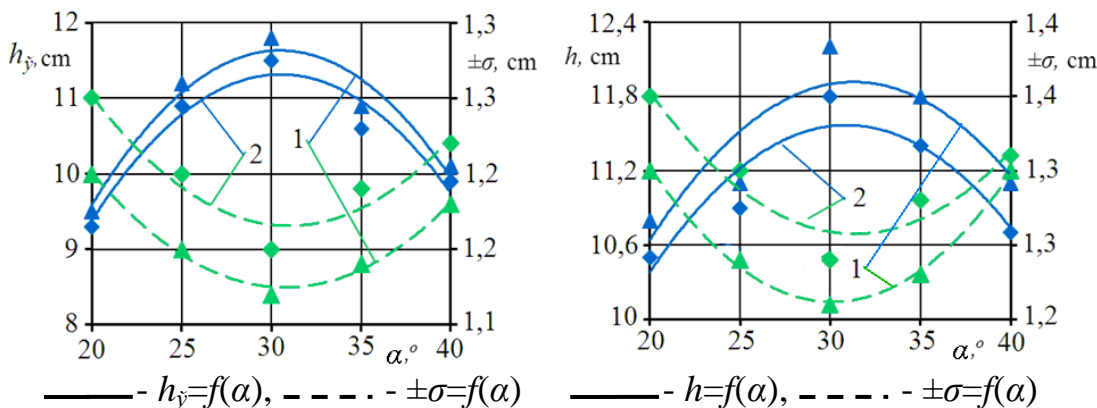
Келтирилган маълумотлардан кўриниб турибдики (6-расм), кам энергия сарфланган ҳолда талаб даражасидаги ариқлар ва ўрқачларни ҳосил қилиш учун диск диаметри 450 mm дан кичик бўлмаслиги лозим.



1, 2 – мос равишда ҳаракат тезлиги 6 ва 8 km/h бўлганда

6-расм. Ўрқач баландлиги (h_y) ва ариқ чуқурлиги (h) ни кесик сферик диск диаметрига (D) боғлиқ равишда ўзгариш графиклари

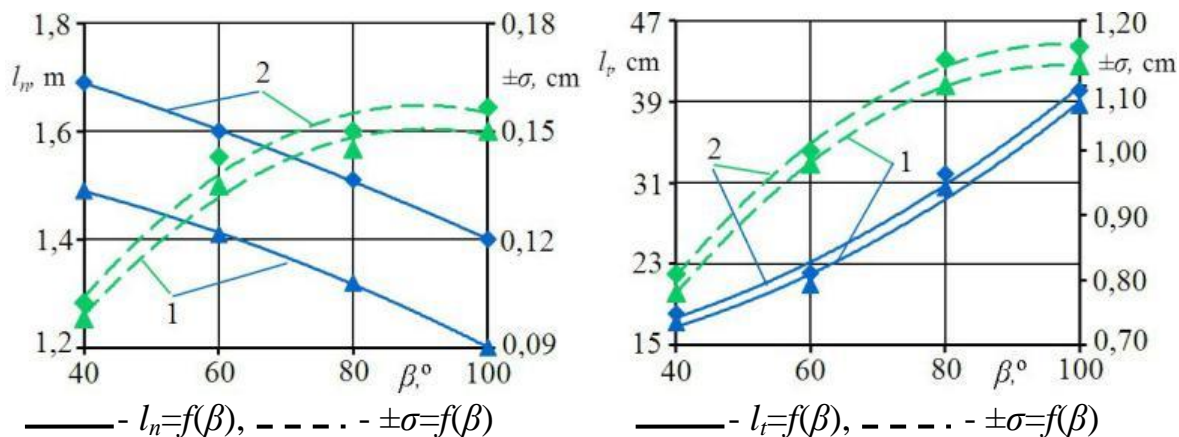
Олинган натижаларга кўра (7-расм) кам энергия сарф қилган ҳолда талаблар даражасидаги ўрқач ва ариқ ҳосил қилишни таъминлаш учун сферик дискнинг ҳаракат йўналишига нисбатан ўрнатиш бурчаги 28-32° оралиғида бўлиши лозим.



1, 2 – мос равишда ҳаракат тезлиги 6 ва 8 km/h бўлганда

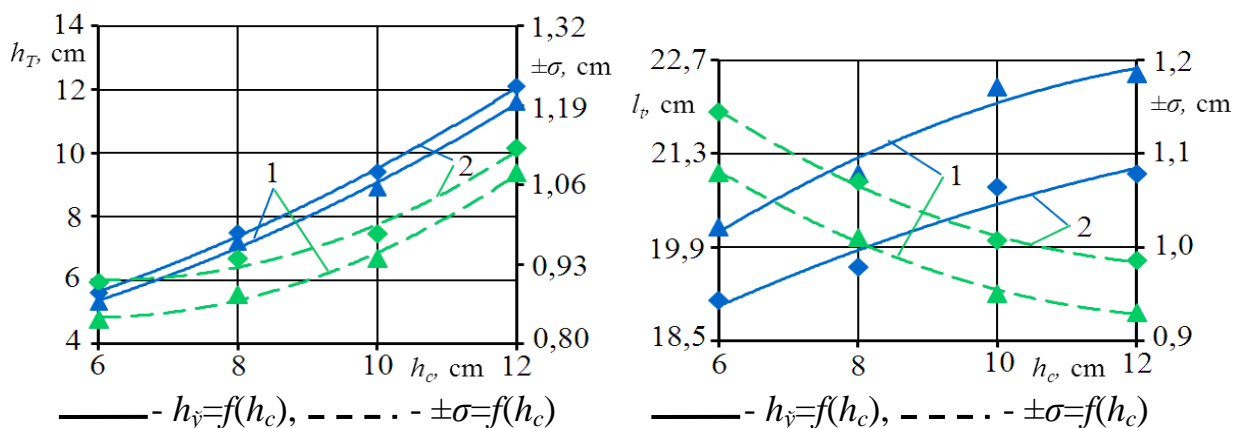
7-расм. Ўрқач баландлиги (h_y) ва ариқ чуқурлиги (h) ни кесик сферик дискни ҳаракат йўналишига нисбатан ўрнатиш бурчаги (α) га боғлиқ равишда ўзгариш графиклари

Олинган натижалар (8-расм) таҳлилига кўра диск кесик сектори бурчагини 40° дан 100° гача ортиши билан тўсиқлар орасидаги ариқнинг узунлиги тўғри чизикқа яқин қонуният бўйича камайган, тўсиқнинг пастги қисми бўйича эни эса ботиқ парабола қонунияти бўйича ортган, уларнинг ўртача квадратик четланишини эса қабарик парабола қонунияти бўйича ортган. Келтирилган маълумотлардан кўриниб турибдики, ариқлар ичида пастги қисми бўйича кенглиги талаб даражасида бўлган тўсиқлар ҳосил қилиш учун диск кесик сектори бурчаги $60-70^\circ$ оралиғида бўлиши лозим.



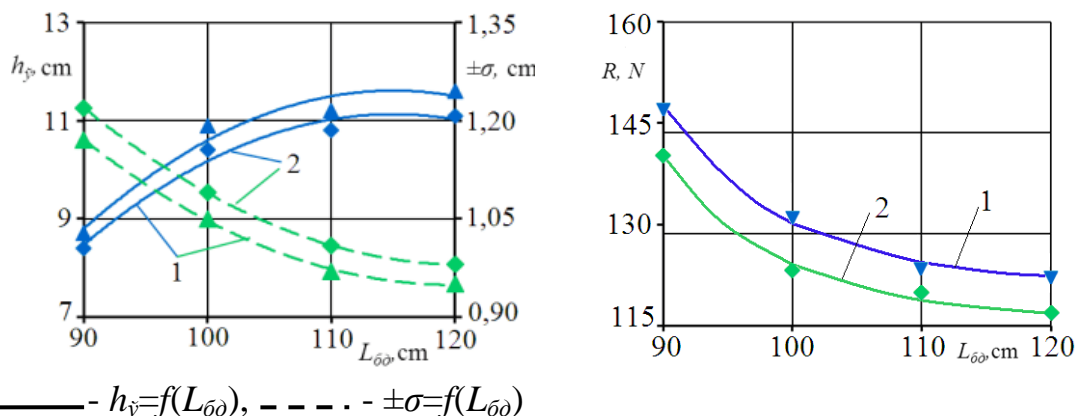
1, 2 - агрегат ҳаракат тезлиги мос равишда 6 ва 8 km/h бўлганда
8-расм. Кесик сферик диск билан ҳосил қилинган ариқ узунлиги (l_n) ва тўсиқнинг пастги қисми бўйича эни (l_t) ни сектор бурчагига (β) га боғлиқ равишда ўзгариш графиклари

Ўтказилган тажриба натижаларига кўра, сектор баландлиги тўсиқлар орасидаги масофага таъсир этмади, фақатгина тўсиқнинг эни ва баландлиги таъсир кўрсатди. Олинган натижалар (9-расм) таҳлилига кўра диск кесик сектори чуқурлиги ортиши билан тўсиқнинг баландлиги ва унинг пастги қисми бўйича эни ортган. Келтирилган маълумотлардан кўриниб турибдики, ариқлар ичида баландлиги ва пастги қисми бўйича кенглиги талаб даражасида бўлган тўсиқлар ҳосил қилиш учун диск кесик сектори чуқурлиги $8-9$ см оралиғида бўлиши лозим.



1, 2 – агрегат ҳаракат тезлиги мос равишда 6 ва 8 km/h бўлганда
9-расм. Кесик сферик диск билан ҳосил қилинган тўсиқ баландлиги (h_t) ва кенглиги (l_p) ни сектор чуқурлигига (h_c) га боғлиқ равишда ўзгариш графиклари

Олинган натижаларга (10-расм) кўра сферик кесик дискни жуфт корпуснинг лемеги тумшуғигача бўлган масофа 90 см дан ошиши билан ўркач ва тўсиқ баландликлари ортган, дискнинг тортишга қаршилиги эса камайган, бу масофа 110 см дан ошгандан сўнг келтирилган кўрсаткичлар сезиларли ўзгармаган. Келтирилган маълумотлардан кўриниб турибдики, талаб даражасидаги ариқлар, ўркачлар ва тўсиқларни ҳосил қилиш учун кесик сферик диск билан жуфт корпус орасидаги бўйлама масофа 110 см дан кичик бўлмаслиги лозим.



1, 2 – агрегат ҳаракат тезлиги мос равишда 6 ва 8 km/h бўлганда

10-расм. Диск билан дала юзасидаги ҳосил қилинадиган ўркач баландлиги (h_{δ}) ва дискни тортишга қаршилиги (R) ни корпус ва кесик сферик диск орасидаги бўйлама масофа ($L_{\delta\delta}$) га боғлиқ равишда ўзгариш графиклари

Кесик сферик дискли иш органининг назарий ва бир омилли экспериментларда ўрганилган параметрларини мақбул қийматларини аниқлаш учун кўп омилли экспериментлар ўтказилди. Бунда кесик сферик диск диаметри, кесик сектори бурчаги, дискни ҳаракат йўналишига нисбатан ўрнатилиш бурчаги ҳамда агрегатнинг ҳаракат тезлиги унинг сифат ва энергетик иш кўрсаткичларига таъсир этувчи омиллар сифатида танлаб олинди.

Тажриба натижаларига кўрсатилган тартибда ишлов берилиб баҳолаш мезонларини адекват ифодаловчи регрессия тенгламалари олинди:

- ўркачнинг баландлиги бўйича (см)

$$Y_1 = 11,811 + 0,814X_1 + 0,352X_2 + 0,212X_3 - 0,320X_4 + 0,377X_1^2 + 0,329X_1X_2 + 0,609X_1X_3 + 0,387X_1X_4 - 0,153X_2^2 + 0,172X_2X_3 - 0,451X_2X_4 - 0,386X_3^2 - 0,173X_3X_4 + 0,412X_4^2; \quad (11)$$

- тўсиқ кенглиги бўйича (см)

$$Y_2 = 20,492 + 5,685X_1 + 11,157X_2 + 5,835X_3 - 0,927X_4 + 1,796X_1^2 + 1,168X_1X_2 + 0,165X_1X_3 - 5,277X_1X_4 + 1,302X_2^2 + 0,000X_2X_3 - 0,283X_2X_4 + 3,190X_3^2 - 6,279X_3X_4 - 0,650X_4^2; \quad (12)$$

- кесик сферик дискнинг тортишга қаршилиги бўйича (N)

$$Y_3 = 102,715 + 13,983X_1 + 5,895X_2 + 21,422X_3 + 19,508X_4 - 9,455X_1^2 - 1,379X_1X_2 + 2,075X_1X_3 + 1,378X_1X_4 - 3,290X_2^2 - 1,380X_2X_3 - 2,070X_2X_4 - 3,070X_3^2 + 1,379X_3X_4 + 8,043X_4^2. \quad (13)$$

Олинган регрессия тенгламаларининг таҳлилидан кўриниб турибдики, барча омиллар баҳолаш мезонларига сезиларли таъсир кўрсатади. Регрессия тенгламалари Excel дастурини «ечимни қидириш» амали бўйича 6-8 km/h

тезликлар учун биргаликда ечилди. Регрессия тенгламаларини биргаликда ечишда Y_1 мезон, яъни ўрқачнинг баландлиги 11 см дан кам бўлмаслиги, Y_2 мезон, яъни тўсиқ кенглиги 20-24 см оралиғида ҳамда Y_3 мезон, яъни қурилманинг тортишга қаршилиги минимал қийматга эга бўлиши шартлари қабул қилинди.

Олинган натижаларга кўра, нишабли далаларга ишлов берадиган кесик сферик дискли чизиқли-поғонасимон плугнинг 6-8 km/h иш тезликларда кам энергия сарфлаган ҳолда талаб даражасидаги иш сифатини таъминлаши учун кесик диск диаметри 454,86-471,41 mm, кесик сферик дискни сектор бурчаги 63,50-72,72° ва кесик сферик дискни ҳаракат йўналишига нисбатан ўрнатилиш бурчаги 28,53-31,24° бўлиши лозим. Омилларнинг ушбу қийматларида ўрқачнинг баландлиги 11,19-12,62 см, тўсиқнинг кенглиги 22,04-23,06 см ҳамда тортишга қаршилиги 82,95-105,24 N ни ташкил этди.

Таҷрибалардан олинган натижалар назарий тадқиқотларнинг натижаларига тўлиқ мос келади.

Диссертациянинг «**Кесик дискли чизиқли-поғонасимон плугнинг хўжалик синов натижалари ва унинг иқтисодий кўрсаткичлари**» деб номланган тўртинчи бобида нишабли далаларга асосий ишлов берадиган кесик дискли чизиқли-поғонасимон плуг таҷриба нусхасининг қисқача техник тавсифи, дала синов натижалари ва унинг иқтисодий самарадорлиги келтирилган.

Синовларда ишлаб чиқилган нишабликларга ишлов берадиган кесик дискли чизиқли-поғонасимон плугнинг таҷриба нусхаси белгиланган технологик жараёни ишончли бажарди ва унинг иш кўрсаткичлари унга қўйилган талабларга тўлиқ мос келди.

Кесик дискли чизиқли-поғонасимон плугнинг техник-иқтисодий кўрсаткичларини аниқлаш бўйича ўтказилган ҳисоблар ушбу плугни нишабли далаларга сув эрозиясига қарши ишлов беришда қўлланилганда бир гектар ерга ишлов бериш учун сарфланадиган тўғридан-тўғри харажатлар 19,7 фоизга камайишини кўрсатди. Бунда битта машина бўйича йиллик иқтисодий самара 26,3 млн. сўмни ташкил этиши аниқланди.

ХУЛОСА

«Нишаблик далаларга ишлов берувчи чизиқли-поғонасимон плугнинг кесик диски параметрларини асослаш» мавзусидаги фалсафа доктори (PhD) диссертацияси бўйича олиб борилган тадқиқотлар натижалари асосида қуйидаги хулосалар тақдим этилди:

1. Ўтказилган таҳлиллар нишабли далаларга асосий ишлов беришда қўлланиладиган мавжуд машина, қуроллар ва улар ишчи органларининг конструктив хусусиятлари асосида нишабли далаларни эгатсиз текис шудгорлаш билан бирга сув эрозиясига қарши шудгор юзасида ўрқачлар ва узлукли ариқлар ҳосил қиладиган плугнинг конструкциясини ишлаб чиқиш имкониятини беради.

2. Сув эрозиясига қарши нишабли далаларга асосий ишлов беришнинг янги усули бир йўла эгатсиз текис шудгорлаш билан бирга шудгор юзасида ўрқачлар ва узлукли ариқлар ҳамда уларда тўсиқлар ҳосил қилиш имкониятларини яратади. Нишабли далаларни янги усулда асосий ишлов беришда уни амалга оширадиган кесик сферик дискли чизиқли-поғонасимон плугни қўллаб эришиш мумкин.

3. Нишабли далаларга асосий ишлов берадиган плуг палахсаларни ўз эгати чегарасида 180° га ағдарадиган заплужникли корпуслар ва кесик сферик диск кўринишидаги шудгор юзасида ўрқачлар, узлукли ариқлар ва уларда тўсиқлар ҳосил қилгичлар билан жиҳозланиши лозим.

4. 6-8 km/h тезликлар оралиғида шудгор юзасида талаб даражасидаги ариқлар ва ўрқачлар ҳосил қилишни таъминлаши учун кесик сферик дискнинг диаметри 454,86-471,41 mm ва унинг плуг ҳаракат йўналишига нисбатан ўрнатиш бурчаги $28,53-31,24^{\circ}$ оралиғида бўлиши керак.

5. Шудгор юзасида талаб қилинган узлукли ариқлар ва тўсиқлар ҳосил қилиш учун чизиқли-поғонасимон плуг кесик дискининг сектори бурчаги $63,50-72,72^{\circ}$ оралиғида ва секторнинг чуқурлиги камида 10 cm бўлиши лозим.

6. Корпуслар билан палахсаларни ўз эгати чегарасида тўлиқ ағдарилиши ва шудгор юзасида талаб қилинган ўрқачлар ва узлукли ариқлар ҳосил қилиш учун чизиқли-поғонасимон плуг жуфт корпуси лемехи тумшуғидан кесик дискгача бўйлама масофа камида 110 cm бўлиши лозим.

7. Ўтказилган тадқиқотлар асосида ишлаб чиқилган кесик дискли чизиқли-поғонасимон плугнинг техник-иқтисодий кўрсаткичларини аниқлаш бўйича ўтказилган ҳисоблар ушбу плугни нишабли далаларга сув эрозиясига қарши ишлов беришда қўлланилганда бир гектар ерга ишлов бериш учун сарфланадиган тўғридан-тўғри харажатлар 19,7 фоизга камайишини кўрсатди. Бунда битта машина бўйича йиллик иқтисодий самара 26,3 млн. сўмни ташкил этиши аниқланди.

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

КАРШИНСКИЙ ИНЖЕНЕРНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

РАШИДОВ НУРБЕК ШЕРМАМАТ УГЛИ

**ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ВЫРЕЗНОГО ДИСКА ЛИНЕЙНО-
СТУПЕНЧАТОГО ПЛУГА ДЛЯ ВСПАШКИ СКЛОНОВЫХ ПОЛЕЙ**

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

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

Карши – 2022

Тема диссертации доктора философии (PhD) по техническим наукам зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан за номером B2022.1.PhD/T1995.

Диссертация выполнена в Каршинском инженерно-экономическом институте.

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

Научный руководитель:

Маматов Фармон Муртозевич
доктор технических наук, профессор

Члены оппоненты:

Мусурмонов Аззам Турдиевич
доктор технических наук, доцент

Эргашев Маъруфжон Мухаммаджонович
доктор философии по техническим наукам,
старший научный сотрудник

Ведущая организация:

АО «ВМКВ-Agromash»

Защита диссертации состоится «25» марта 2022 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-уй. Тел.: (+99875) 221-09-23, факс: (+99875) 224-13-95, e-mail: kiei_info@edu.uz).

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Каршинского инженерно-экономического института (регистрационный номер 21). Адрес: 180100, г. Карши, ул. Мустакиллик, 225-уй. Тел.: (+99875) 221-09-23, факс: (+99875) 224-13-95, e-mail: kiei_info@edu.uz).

Автореферат диссертации разослан «12» марта 2022 года.
(Протокол рассылки № 11 «12» марта 2022 года).



И.Т.Эргашев

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

Д.Ш.Чуянов

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

З.Л.Батиров

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

ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))

Актуальность и востребованность темы диссертации. В настоящее время в мире одно из ведущих мест занимает применение противозводноэрозионных энерго-ресурсосберегающих и высокопроизводительных технических средств и орудий для обработки почвы. «Если учесть, что в мире 31 процент суши подвергнуто водной эрозии и ежегодно более 60 млрд. тонн плодородного слоя почвы смывается в моря и океаны»¹, то требуется внедрение в практику энерго- и ресурсосберегающих машин и орудий с высоким качеством работы и производительностью, обеспечивающих защиту почв от водной эрозии при основной обработке почвы. В этом аспекте особое значение имеет освоение производства плугов, способных выполнять вспашку с одновременным образованием на поверхности пашни гребней для защиты от водной эрозии при обработке почв.

В мире ведутся научно-исследовательские работы, направленные на разработку новых научно-технических решений ресурсосберегающих технологий и технических средств для основной обработки почвы. В частности, можно указать работы, направленные на создание, разработку плугов для гладкой пахоты и их рабочих частей, обоснование технологических процессов и параметров. В связи с этим особое внимание уделяется разработке линейно-ступенчатого плуга с вырезным диском, осуществляющего гладкую безбороздную вспашку склоновых полей с одновременным образованием гребней и прерывистых бороздок на поверхности обработанного поля, противодействующих водной эрозии, а также обоснование его технологического процесса и параметров.

В сельскохозяйственном производстве республики проводятся широкомасштабные мероприятия по уменьшению затрат труда и энергии, сбережению 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, «... сокращение посевных площадей под хлопчатник и зерновые колосовые культуры, с размещением на высвобождаемых землях картофеля, овощей, кормовых и масличных культур, а также новых интенсивных садов и виноградников, 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 в том числе и создание технически и технологически модернизированных плугов, осуществляющих качественную гладкую

¹www.agriculture.uz.

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

безбороздную вспашку склоновых полей с одновременным формированием противоводноэрозионных гребней и прерывистых бороздок на поверхности поля, а также обоснование ресурсосберегающих параметров рабочих органов с высокими качественными показателями.

Данное диссертационное исследование в определенной степени служит выполнению задач, предусмотренных в Указах Президента Республики Узбекистан УП-4947 от 7 февраля 2017 года «О Стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан» и УП-5853 от 23 октября 2019 года «Об утверждении стратегии развития сельского хозяйства Республики Узбекистан на 2020-2030 годы», в Постановлениях ПП-3117 от 7 июля 2017 года «О мерах по дальнейшему развитию научно-технической базы в сфере сельскохозяйственного машиностроения», 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 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. Исследования по разработке и применению машин для обработки почв склоновых полей и обоснованию параметров их рабочих частей за рубежом проводились В.В.Бледных, В.А.Богомягких, Г.В.Веденяпином, В.П.Грызловым, Л.В.Гячевым, В.А.Лаврухином, К.С.Орманиджи, З.С.Рахимовым, И.С.Тересенко, Н.К.Шикула, Н.В.Алдошиным, С.М.Макаровой, В.В.Худяковым, Н.М.Соколовым, по изучению процессов взаимодействия рабочих органов плуга с почвой В.П.Горячкиным, Г.Н.Синеоковым, И.М.Пановым, П.Н.Бурченко, О.А.Сизовым, А.А.Вильде, В.Г.Кирюхиным, С.А.Тростянским, И.К.Захаровым, Ю.А.Кузнецовым, С.Г.Липицким, В.М.Бойковым, по созданию и применению линейно-ступенчатых плугов для безбороздной гладкой вспашки, обоснованию их технологических процессов L.C.Kaufman, D.S.Totten, K.Shoji, В.А.Сакуном, Б.М.Шмелевым, И.М.Пановым, Я.П.Лобачевским, С.А.Золотаревым и другими.

В республике научно-исследовательские работы в направлении разработки технологий и технических средств для обработки почв склонов, а также их совершенствования были проведены Ф.М.Маматовым, Б.С.Мирзаевым, Ш.Х.Мардоновым, по разработке и применению плугов для гладкой вспашки Ф.М.Маматовым, И.Т.Эргашевым, У.П.Бобоевым, Х.А.Равшановым, Ш.Б.Курбоновым, Х.К.Пардаевым, Ш.Ш.Мирзаходжаевым и другими.

Однако, в данных исследованиях недостаточно изучены вопросы по обоснованию параметров энергосберегающего линейно-ступенчатого плуга с

вырезным диском с высоким качеством работы и производительности, осуществляющего качественную гладкую безбороздную вспашку склоновых полей с одновременным образованием гребней и прерывистых бороздок на поверхности обработанного поля, противодействующих водной эрозии.

Связь темы диссертации с планами научно-исследовательских работ высшего учебного заведения, где выполнена диссертация. Диссертационное исследование выполнено в соответствии с планом научно-исследовательских работ Каршинского инженерно-экономического института по фундаментальному проекту ОТ-Ф2-01 «Разработка научных основ создания машин, выполняющих различные технологические процессы за один проход на основе энерго-ресурсосберегающих комбинированных плугов для гладкой безбороздковой пахоты» (2017-2020 гг.) и прикладному проекту А-3-31 «Разработка влагосберегающих почвозащитных технологий и орудий для обработки гребнисто-ступенчатой обработки склоновых почв в условиях Узбекистана» (2015-2017 гг.).

Целью исследования является обоснование конструкции и параметров вырезного диска линейно-ступенчатого плуга, обеспечивающего предохранение от водной эрозии, энергосбережение и повышение качества работы при вспашке склоновых полей.

Задачи исследования:

аналитическое исследование научно-технических материалов по техническим средствам для противоэрозионной основной обработки почвы, а также ранее выполненных научно-исследовательских работ в этом направлении;

определение физико-механических и технологических свойств почвы склоновых полей, влияющих на технологический процесс его основной обработки;

разработка конструкции и обоснование технологического процесса работы линейно-ступенчатого плуга с вырезным диском, осуществляющего гладкую безбороздную вспашку склоновых полей с одновременным образованием гребней и прерывистых бороздок на поверхности обработанного поля, противодействующих водной эрозии;

теоретическое и экспериментальное обоснование оптимальных параметров вырезного диска линейно-ступенчатого плуга;

проведение хозяйственных испытаний линейно-ступенчатого плуга с вырезным диском и оценка его технико-экономических показателей.

Объектом исследования являются физико-механические свойства почвы склоновых полей, линейно-ступенчатый плуг, осуществляющий безбороздную гладкую вспашку склоновых полей с одновременным образованием противоводноэрозионных гребней и прерывистых бороздок на поверхности обработанного поля и его вырезной диск.

Предметом исследования являются аналитические зависимости, описывающие процесс взаимодействия рабочих органов с почвой линейно-

ступенчатого плуга с вырезным диском, осуществляющего безбороздную гладкую вспашку склоновых полей с одновременным образованием противоводноэрозионных гребней и прерывистых бороздок на поверхности обработанного поля, закономерности изменения показателей работы вырезного сферического диска в зависимости от его параметров и скорости движения плуга.

Методы исследования. В процессе исследования применены правила математического расчета, законы теоретической механики, методы статистического анализа, определения степени образования вырезным диском линейно-ступенчатого плуга гребней и прерывистых бороздок, методы математического планирования экспериментов и тензометрирования, а также методы, приведенные в существующих нормативных документах.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

создана технология, включающая технологические процессы оборота пластов в пределах собственной борозды и формирование на поверхности пашни противоводноэрозионных гребней и прерывистых бороздок;

разработана конструкция линейно-ступенчатого плуга, содержащего корпуса для оборота пластов в пределах собственной борозды и вырезного диска, формирующего на поверхности пашни противоводноэрозионных гребней и прерывистых бороздок, а также обоснован его технологический процесс работы;

параметры вырезной части диска определялись из условия образования требуемых гребней и прерывистых бороздок;

диаметр вырезного сферического диска и угол установки его относительно направления движения определены с учетом формирования гребней с высотой не менее заданной;

поперечные и продольные расстояния между корпусами плуга и вырезными сферическими дисками, формирующими гребни, обоснованы с учетом зоны их действия с почвой и полного оборота пластов.

Практические результаты исследования заключаются в следующем:

разработан линейно-ступенчатый плуг с обоснованными параметрами вырезного диска, осуществляющий гладкую безбороздную вспашку склоновых полей с одновременным образованием гребней и прерывистых бороздок на поверхности обработанного поля, противодействующих водной эрозии.

установлено повышение качества противоводноэрозионной обработки почвы склоновых полей, повышение производительности труда, снижение энергии и затрат труда при применении линейно-ступенчатого плуга с вырезным диском.

Достоверность результатов исследования. Достоверность результатов исследований обоснована тем, что исследования проводились с использованием современных методов и измерительных приборов, адекватностью теоретических и экспериментальных исследований, положительными результатами испытаний линейно-ступенчатого плуга с вырезным диском

формирующего на поверхности пашни противоводноэрозионных гребней и прерывистых бороздок, разработанных на основе проведенных исследований и внедренных в практику.

Научная и практическая значимость результатов исследования. Научная значимость результатов исследования заключается в разработке линейно-ступенчатого плуга с вырезным диском, осуществляющего оборот пластов в пределах собственной борозды и формирование на поверхности пашни противоводноэрозионных гребней и прерывистых бороздок на склоновых полях, полученных математических моделей и аналитических зависимостей, описывающих процессы взаимодействия вырезного диска с обрабатываемой почвой, а также возможности их использования при обосновании параметров других подобных машин.

Практическая значимость результатов исследования заключается в том, что за счет качественной противоводноэрозионной обработки почвы склоновых полей линейно-ступенчатым плугом с вырезным диском достигается снижение затрат горючих и труда, а также повышение производительности труда.

Внедрение результатов исследования. На основе полученных результатов по обоснованию параметров вырезного диска линейно-ступенчатого плуга для обработки склоновых полей:

получен патент на изобретение Федеральной службы по интеллектуальной собственности Российской Федерации на плуг для обработки почв склонов («Плуг для обработки почв склонов», RU № 190938-2019 г.). В результате получена возможность создания конструкции линейно-ступенчатого плуга с вырезным диском, осуществляющего безбороздную гладкую вспашку склоновых полей и формирование на поверхности пашни противоводноэрозионных гребней и прерывистых бороздок;

линейно-ступенчатый плуг с вырезным диском, осуществляющий безбороздную гладкую вспашку склоновых полей и формирование на поверхности пашни противоводноэрозионных гребней и прерывистых бороздок внедрен в фермерских хозяйствах Камашинского и Чиракчинского районов Кашкадарьинской области (справка Министерства сельского хозяйства № 02/023-5085 от 15 декабря 2021 г.). В результате при основной обработке почвы склоновых полей достигнуто снижение расхода горюче-смазочных материалов на 18,7 % и эксплуатационных расходов на 19,7 %.

для освоения производства линейно-ступенчатого плуга с вырезным диском, осуществляющего безбороздную гладкую вспашку склоновых полей и формирование на поверхности пашни противоводноэрозионных гребней и прерывистых бороздок, проектно-конструкторская документация (исходные требования, техническое задание, технические условия и чертежи) переданы в АО «ВМКВ-Agromash» (справка Министерства сельского хозяйства 02/023-5085 от 15 декабря 2021 г.). В результате создана возможность производства промышленных образцов линейно-ступенчатого плуга с вырезным диском для безбороздной гладкой вспашки склоновых полей и

формирования на поверхности пашни противоводноэрозионных гребней и прерывистых бороздок.

Апробация результатов исследования. Результаты исследования были обсуждены на 4 международных и 7 республиканских научно-практических конференциях. В 2012 году разработка демонстрировалась на Республиканской ярмарке инновационных идей, технологий и проектов.

Опубликованность результатов исследования. По теме диссертации опубликовано 19 научных работ, из них 4 в научных журналах, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов диссертаций, в том числе 3 – в республиканских и 1 – в зарубежных журналах, а также получен 1 патент на полезную модель Федеральной службы по интеллектуальной собственности Российской Федерации.

Структура и объём диссертации. Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения, списка использованной литературы и приложений. Объём диссертации составляет 114 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обосновываются актуальность и востребованность проведенного исследования, сформулированы цель и задачи, характеризуются объект и предмет исследования, показано 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, по опубликованным работам и структуре диссертации.

В первой главе диссертации **«Анализ технологий и технических средств основной обработки почвы склонов»** приведен анализ ранее проведенных научно-исследовательских работ по технологиям и техническим средствам противоводноэрозионной основной обработки склоновых полей, а также их рабочим органам.

Анализ исследований показал, что предотвращения водной эрозии при основной обработке почвы склоновых полей, снижения расхода топлива, трудовых и материальных затрат можно достичь, применив технологию безбороздной гладкой вспашки с одновременным формированием на поверхности пашни противоводноэрозионных гребней и прерывистых бороздок и линейно-ступенчатого плуга для ее осуществления. Учитывая вышеприведенное в Каршинском инженерно-экономическом институте разработан линейно-ступенчатый плуг с вырезным диском. В связи с этим настоящая работа направлена на обоснование параметров вырезного диска линейно-ступенчатого плуга.

Во второй главе диссертации **«Теоретическое обоснование параметров**

вырезного диска линейно-ступенчатого плуга для обработки почв склоновых полей» приведены технология безбороздной гладкой вспашки с одновременным формированием на поверхности пашни противоводно-эрозионных гребней и прерывистых бороздок и конструктивная схема линейно-ступенчатого плуга для ее осуществления, а также результаты теоретических исследований по обоснованию параметров вырезного диска.

На основании анализа проведенных научно-исследовательских работ и исследований разработана технология обработки склоновых полей безбороздной гладкой вспашки с одновременным образованием на поверхности пашни противоводноэрозионных гребней и прерывистых бороздок, а также конструктивная схема плуга для её осуществления. На предложенный плуг получен патент на полезную модель RU № 190938 Федеральной службы по интеллектуальной собственности Российской Федерации.

В предлагаемой технологии вначале осуществляется оборот пластов в пределах собственной борозды, полосное подпахотное рыхление почвы, затем на поверхности пашни формируются противоводноэрозионные гребни и прерывистые бороздки с преградами (рис.1).

Плуг, осуществляющий эту технологию состоит из рамы 1, дисковых ножей, ступенчато расположенных в продольном направлении правоборачивающих винтовых корпусов 3, 4, 5 и 6, заплужников 7, 8, 9 и 10, почвоуглубителей 11 и вырезных дисков 12. Заплужники закреплены к лемеху корпусов, почвоуглубители типа “параплау” к стойкам нечетных корпусов (рис.2).

В процессе работы плуга дисковые ножи производят вертикальные разрезы поля в плоскости полевого обреза корпусов и отделяют от массива пластов шириной b_n . Винтовой корпус 3 отделяет от дна пласт с толщиной a и шириной b_n и совместно с заплужником 7 оборачивает его в пределах собственной борозды. Одновременно с оборотом пласта нечетным корпусом почвоуглубитель 11 производит рыхление подпахотного слоя почвы на глубину $a_ч$. Аналогично работают остальные корпуса. Вырезной диск 12, установленный за нечетными корпусами, вырезает из поверхности пашни почву с толщиной $a_д$ и оборачивая в сторону склона образует на поверхности пашни формирует противоводноэрозионные гребни и прерывистые бороздки с преградами. После прохода плуга на дне пашни образуется ступенчатый рельеф, а на её поверхности прерывистые бороздки. Все это способствует накоплению воды в почве и предохранению её от смыва ливневых дождей.

Основными параметрами, влияющими на качественные показатели и тяговое сопротивление линейно-ступенчатого плуга являются следующие: продольное расстояние между корпусами, ширина захвата корпусов, место установки почвоуглубителя к корпусу плуга, место установки вырезных дисков относительно корпусов.

Обоснование оборота пласта по склону под действием вырезного сферического диска. Угол (φ_m) положения пласта неустойчивого равновесия зависит от угла склона (α_n) и направления поворота пласта, т.е.

$$\varphi_m = \frac{\pi}{2} \pm \alpha_n. \quad (1)$$

Результаты анализа зависимости (1) показывают, что при повороте пласта в сторону склона с увеличением его уклона улучшается оборот пласта.

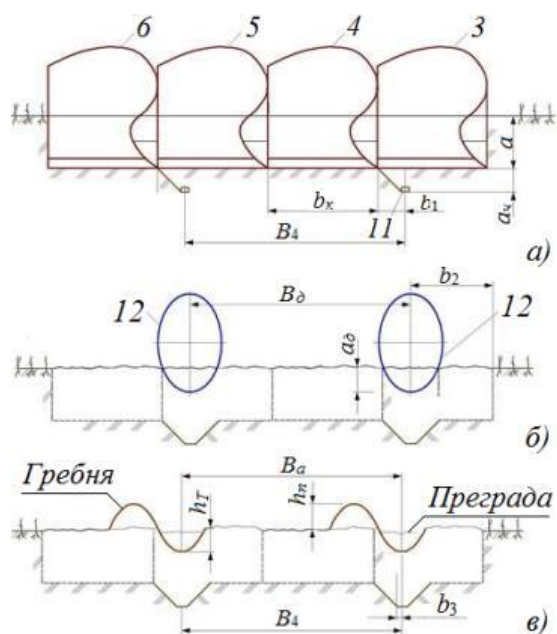


Рис.1. Схема технологии оборота пластов в пределах собственной борозды на 180° с одновременным образованием на поверхности пашни противоводноэрозионных гребней и прерывистых бороздок

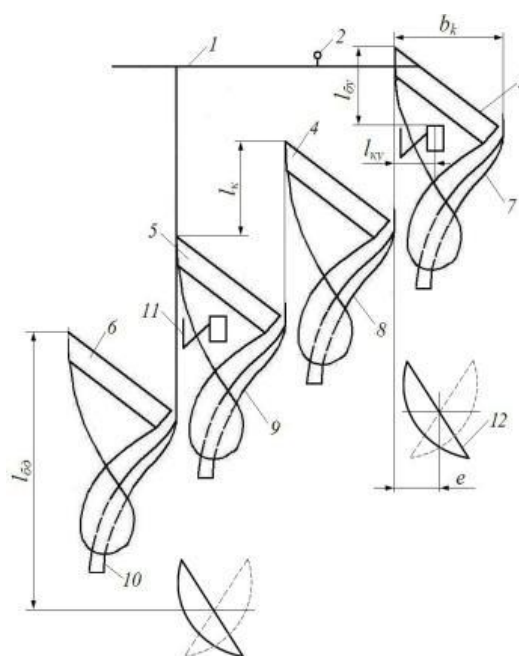


Рис.2. Конструктивная схема линейно-ступенчатого плуга с вырезным диском

Обоснование взаимного расположения корпуса, почвоуглубителя и вырезного сферического диска. В результате проведенных анализов установлено, что при установке вырезного сферического диска за нечетными корпусами с почвоуглубителями сферический диск вырезает почву с верхней части пласта оборачиваемого нечетным корпусом и отваливает на пласт, оборачиваемый четным корпусом. При этом над первым пластом формируются бороздки, а под ним разрыхленный ступенчатый профиль. Гребни формируются над пластом, оборачиваемым четным корпусом, почва которого способствует полной укладке пласта. При этом дождевые воды, накопленные в бороздках, впитываются в разрыхленные подпахотные слои почвы.

Обоснование параметров вырезного сферического диска. К основным параметрам вырезного сферического диска относятся следующие (рис.3): диаметр диска D ; радиус кривизны рабочей поверхности диска R ; угол установки диска к направлению движения α ; угол сектора вырезной части диска β ; глубина вырезной части диска h ; угол установки лезвия рабочей части сектора диска к его радиусу θ .

Диаметр вырезного сферического диска D определяем с учетом его глубины обработки почвы по следующему известному выражению

$$D \geq Ka_{кд}, \quad (2)$$

где K – коэффициент, $K=3,5-4$; $a_{\kappa\delta}$ – глубина обработки почвы сферического диска, см.

При $K=3,5$ и глубине обработки диска в пределах 12-14 см по выражению (2) имеем $D=420-490$ мм, принимаем 460 мм.

Угол установки лезвия ребра сектора вырезного диска. В процессе работы лезвия ребра сектор вырезного диска должен разрезать почву и остатков растений. Для этого ребро должно быть заточено и установлено под определенным углом к радиалу диска (рис.4б.). С учетом ранее проведенных исследований угол заточки ребра i_c принимаем 15° . На основе нами проведенных исследований установлено, что при установке ребра сектора по радиусу или под углом θ к радиалу в противоположную сторону вращения диска обеспечивается защемление разрезаемых материалов ребром сектора и поверхности почвы поля. Для упрощения конструкции вырезного диска принимаем ребро сектора по радиалу вырезного диска, т.е. $\theta=0$.

Обоснование угла сектора вырезной части диска и её глубины. Для определения минимального угла сектора вырезной части сферического диска получено следующее выражение из условия образования минимально допустимой высоты преграды в бороздке

$$\beta = \frac{h_m \operatorname{ctg} \varphi_{\kappa} \cos \alpha \cdot 360^\circ}{\lambda \pi R}, \quad (3)$$

где φ_{κ} – угол обрушения почвы, $^\circ$; h_m – высота преграды, см; α – угол установки диска к направлению движения, $^\circ$; λ – показатель кинематического режима работы диска.

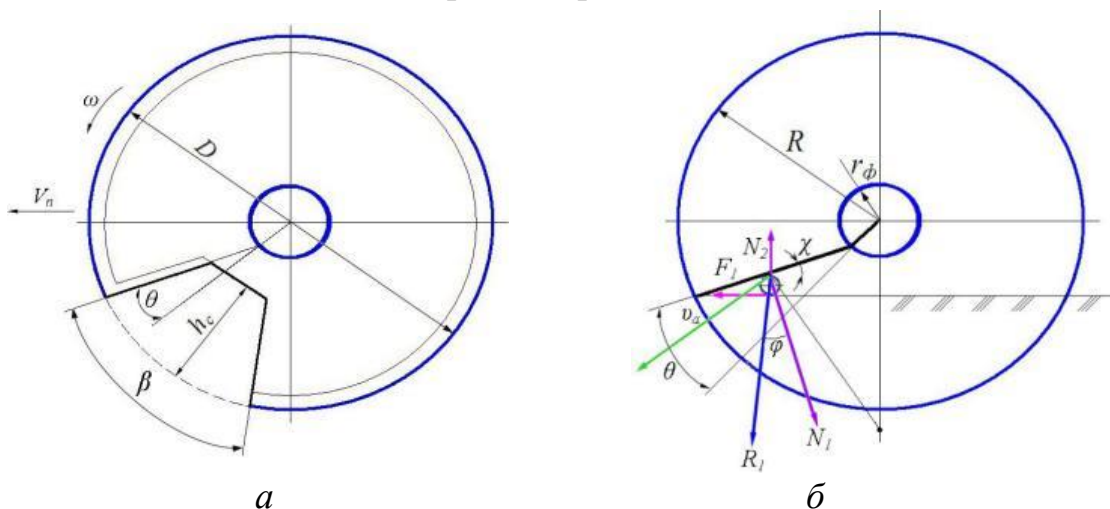


Рис.3. Параметры вырезного сферического диска

Расчеты, проведенные по выражению (3) при $R=0,23$ м, $h_m=0,08$ м, $\alpha=30^\circ$, $\varphi_{\kappa}=40^\circ$ и $\lambda=1$ показали, что минимальный угол сектора составляет 42° .

Глубину сектора вырезной части вырезного диска определяем с учетом высоты формируемых преград в бороздках. С учетом этого $h \geq h_m$. Учитывая, что минимальная высота должна быть не менее 8 см, глубину сектора принимаем 10 см.

Обоснование продольного и поперечного расстояния между вырезным сферическим диском и корпусом. Поперечное расстояние между вырезным сферическим диском и корпусом определяем из условия исключения

попадания частиц почвы, оборачиваемой передним нечетным корпусом на пласт оборачиваемого последующим нечетным корпусом. Исходя из этого имеем

$$e > \frac{b_d}{2} + L_{\dot{y}} + b_k, \quad (4)$$

где $L_{\dot{y}}$ – ширина гребня образуемого на поверхности пашни по нижней части, м; b_d – ширина захвата диска, м.

Из рис.5 определяли следующие выражения для определения расстояния поперечного отбрасывания частиц почвы $L_{\dot{y}}$ и высоты гребня $h_{\dot{y}}$:

$$L_{\dot{y}} = \operatorname{ctg}(\varphi_m + \alpha_n) \sqrt{\frac{2 \left\{ \left(a_{\kappa d} - \frac{D}{2} \right) \sqrt{a_{\kappa d} (D - a_{\kappa d})} \right\} + \frac{D^2}{4} \left[\arcsin \left(\frac{2a_{\kappa d}}{D} - 1 \right) + \frac{\pi}{2} \right]}{\operatorname{ctg}(\varphi_m + \alpha_n) + \operatorname{ctg}(\varphi_m - \alpha_n)}} + \quad (5)$$

$$+ \operatorname{ctg}(\varphi_m - \alpha_n) \sqrt{\frac{2 \left\{ \left(a_{\kappa d} - \frac{D}{2} \right) \sqrt{a_{\kappa d} (D - a_{\kappa d})} \right\} + \frac{D^2}{4} \left[\arcsin \left(\frac{2a_{\kappa d}}{D} - 1 \right) + \frac{\pi}{2} \right]}{\operatorname{ctg}(\varphi_m + \alpha_n) + \operatorname{ctg}(\varphi_m - \alpha_n)}},$$

$$h_{\dot{y}} = \sqrt{\frac{2 \left\{ \left(a_{\kappa d} - \frac{D}{2} \right) \sqrt{a_{\kappa d} (D - a_{\kappa d})} \right\} + \frac{D^2}{4} \left[\arcsin \left(\frac{2a_{\kappa d}}{D} - 1 \right) + \frac{\pi}{2} \right]}{\operatorname{ctg}(\varphi_m + \alpha_n) + \operatorname{ctg}(\varphi_m - \alpha_n)}}. \quad (6)$$

По выражениям (5) и (6) при $D=460$ мм, $a_{\kappa d}=12$ см и $\varphi_{\kappa}=\varphi_m=\varphi_o=40^\circ$ определяем расстояния поперечного отбрасывания частиц почвы $L_{\dot{y}}$ и высоты гребня $h_{\dot{y}}$ вырезным сферическим диском в зависимости от различных значений уклона склонового поля.

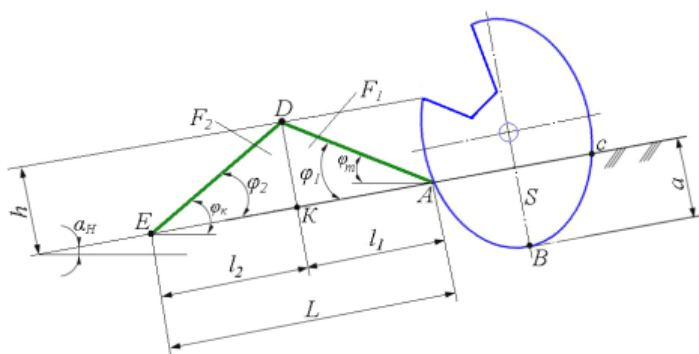


Рис.4. Схема к определению расстояния поперечного отбрасывания частиц почвы $L_{\dot{y}}$ и высоты гребня $h_{\dot{y}}$ вырезным сферическим диском

Из графиков, приведенных на рис.6, видно, что при установке вырезного диска за нечетным корпусом полностью выполняются условия по выражению (4), поэтому принимаем

$$e \geq \frac{b_d}{2} = \frac{1}{2} \sqrt{a_{\kappa d} (D - a_{\kappa d})} \cos \alpha. \quad (7)$$

Расчеты, проведенные по выражению (7) при $a_{\kappa d}=12$ см, $\alpha=30^\circ$ и $D=460$ мм показали, что поперечное расстояние между вырезным

сферическим диском и корпусом должен быть не менее 8,8 см. Учитывая установки почвоуглубителя относительно корпуса и вырезного диска, принимаем $e=11$ см.

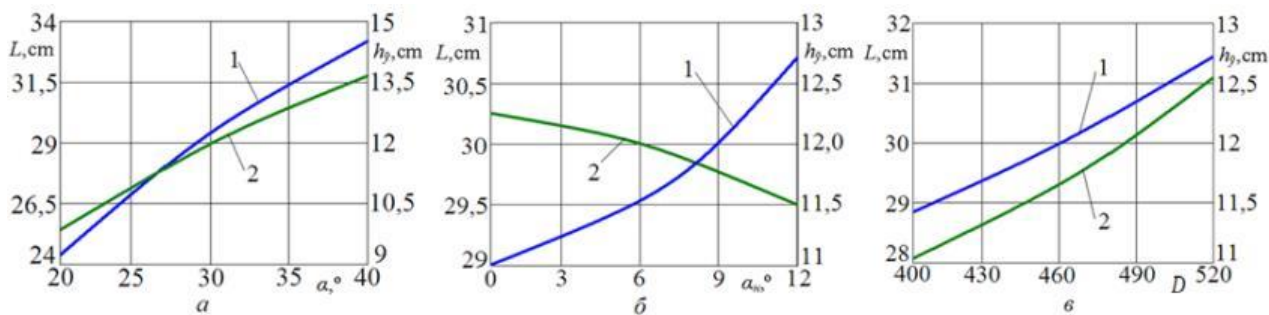


Рис.5. Графики зависимости расстояния поперечного отбрасывания частиц почвы (L_y) и высоты гребня (h_y) в зависимости от угла наклона (α_n) склона, диаметра вырезного сферического диска (D) и угла установки его к направлению движения (α) при $\varphi_0=40^\circ$; $a_{\kappa d}=0,12$ м

Продольное расстояние между вырезным сферическим диском и корпусом. Продольное расстояние между четным корпусом и вырезным сферическим диском определяем из условия исключения накладки зоны деформации почвы диском на зону оборота пласта четным корпусом

$$L_{\text{дс}} \geq \mu a_{\kappa} + \sqrt{R^2 - (R - a_{\kappa d})^2} \cos \alpha + \left\{ e + \left[\sqrt{R^2 - (R - a_{\kappa d})^2} \right] \sin \alpha \right\} x \quad (8)$$

$$x \text{ ctg}(\alpha + \varphi_1).$$

где μ – коэффициент, характеризующий отношение длины оборота пласта на его толщину; a_{κ} – толщина пласта, см.

Анализ полученного выражения показал, что продольное расстояние между четным корпусом и вырезным сферическим диском зависит от их параметров и физико-механических свойств почвы. Расчеты, проведенные по (8), при $\mu=3$, $a_{\kappa}=24$ см, $R_{\text{д}}=23$ см, $a_{\kappa d}=12$ см, $\alpha=30^\circ$, $\varphi=25^\circ$ и $e=11$ см продольное расстояние между четным корпусом и вырезным сферическим диском должен быть не менее 1,1 м.

Обоснование параметров почвоуглубителя. Для определения расстояния между полевым обрезом корпуса и серединой долота почвоуглубителя в поперечно-вертикальной плоскости получено следующее выражение

$$b_1 = c + a_{\text{чю}} \text{ctg} \psi + \frac{1}{2} b_u, \quad (9)$$

где ψ – угол скалывания почвы в поперечно-вертикальной, °.

При $a_{\text{чю}}=12$ см, $b_u=5$ см, $c=1,5$ см и $\psi=45^\circ$ по выражению (9) расстояние между полевым обрезом корпуса и серединой долота почвоуглубителя составляет 16 см.

Тяговое сопротивление линейно-ступенчатого плуга с вырезным диском. Для определения тягового сопротивления линейно-ступенчатого плуга

с вырезным диском для вспашки почв склонов получено следующее выражение

$$P_{пл} = n_{\delta} K_{\delta} a_{\delta} + n_{\kappa} \left\{ \frac{\eta K a_{\kappa} b_{\kappa}}{0,8} + f \eta K a b_{\kappa} [\operatorname{ctg}(\gamma + \varphi) + \frac{1}{4} \operatorname{ctg}(\gamma_3 + \varphi)] \right\} n_{\psi} (a_{\psi} b_{\psi} + a_{\psi}^2 \operatorname{ctg} \psi) x$$

$$x(K_{\psi} + \varepsilon_{\psi} V_n^2) + n_{\kappa \delta} \left\{ \left(a_{\kappa \delta} - \frac{D}{2} \sqrt{a_{\kappa \delta} (D - a_{\kappa \delta})} \right) + \frac{D^2}{4} \left[\arcsin \left(\frac{2a_{\kappa \delta}}{D} - 1 \right) + \frac{\pi}{2} \right] \right\} \sin \alpha (K_1 + \varepsilon_1 V^2) + \mu Q_Z, \quad (10)$$

Расчеты проведенные по выражению (10) при $n_{\delta}=3$, $a_{\delta}=0,11$ м, $K_{\delta}=8 \cdot 10^2$ Па, $n_{\kappa}=4$, $\eta=0,7$, $f=0,5$, $n_{\kappa \delta}=2$, $a_{\kappa \delta}=0,12$ м, $R=0,23$ м, $\alpha=30^{\circ}$, $K=45$ кПа, $n_{\psi}=2$, $a_{\psi}=0,12$ м, $b_{\psi}=0,05$ м, $K_{\psi}=15$ кПа, $\varepsilon_{\psi}=8 \cdot 10^2$ Нс²/м⁴, $K_1=0,65$ кПа, $\varepsilon_1=2 \cdot 10^2$ Нс²/м⁴, $a_{\kappa}=0,24$ м, $b_{\kappa}=0,45$ м, $\varphi=25^{\circ}$, $\gamma=42^{\circ}$, $\gamma_3=30^{\circ}$, $\mu=0,2$ и $Q_Z=11$ кН показали, что при скоростях 1,67-2,22 м/с тяговое сопротивление составляет в пределах 24,7-24,9 кН.

Результаты анализа выше приведенного выражения показывает, что тяговое сопротивление вырезного сферического диска не оказывает заметное влияние на тяговое сопротивление плуга.

В третьей главе диссертации «**Результаты проведенных экспериментальных исследований по обоснованию параметров вырезного диска линейно-ступенчатого плуга**» приведены результаты проведенных исследований по обоснованию оптимальных значений параметров вырезного диска линейно-ступенчатого плуга.

При определении оптимальных параметров вырезного сферического диска проводились одно- и многофакторные эксперименты. Для проведения экспериментальных исследований разработаны и изготовлены вырезные сферические диски различного диаметра и высотой сектора, лабораторно-полевая установка с возможностью изменения углов установки сферического диска к направлению движения и обоснования продольного расстояния между сферическим диском и корпусами.

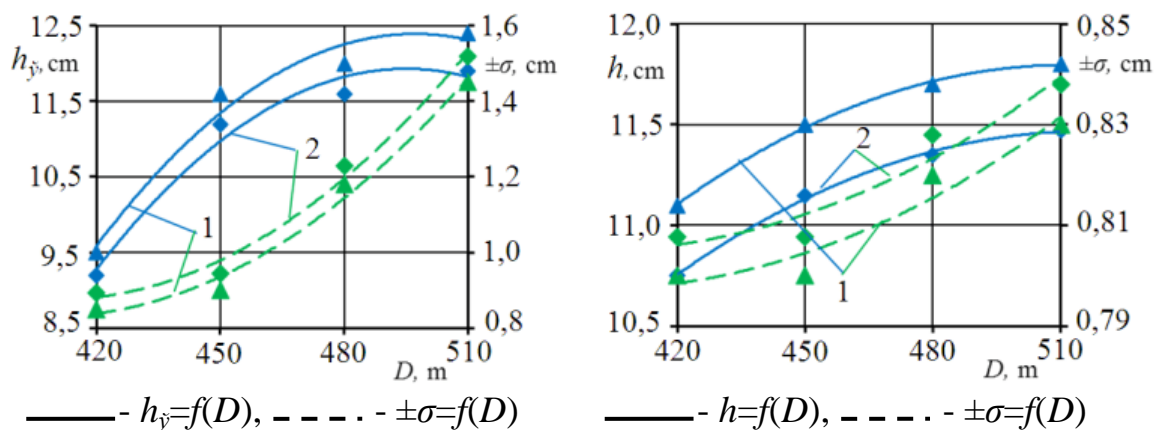
При проведении экспериментов в качестве критериев оценки были приняты глубина бороздки, высота гребня и преграды, образуемых вырезным сферическим диском и тяговое сопротивление дисков, при этом эксперименты были проведены на скоростях движения 6 и 8 км/ч.

Из приведенных материалов (рис.6) видно, для формирования требуемых бороздок и гребней с наименьшими затратами энергии диаметр диска должен быть не менее 450 мм.

По данным проведенных экспериментов (рис.7) установлено, что для формирования требуемых бороздок и гребней с наименьшими затратами энергии угол установки вырезного сферического диска к направлению движения должен быть в пределах 28-32°.

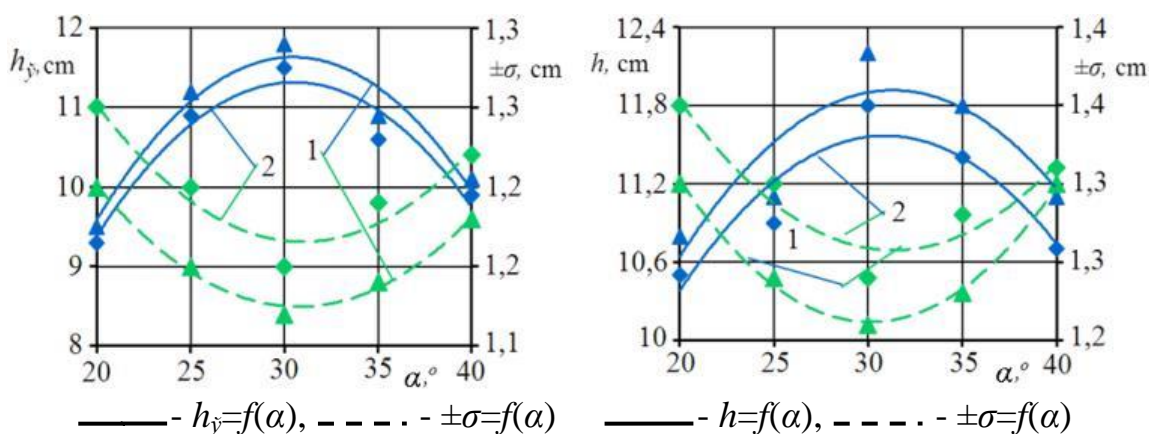
Из полученных результатов (рис.8) видно, что с увеличением угла сектора вырезного диска от 40° до 100° длина прерывистой бороздки между преградами уменьшается по закону близким прямой линии, ширина преграды по нижней части увеличиваются по закону вогнутой кривой, а их среднеквадратические отклонения увеличивается по закону выпуклой кривой. Для формирования требуемых бороздок и гребней с наименьшими затратами

энергии угол сектора вырезного диска должен быть в пределах 60-70°.



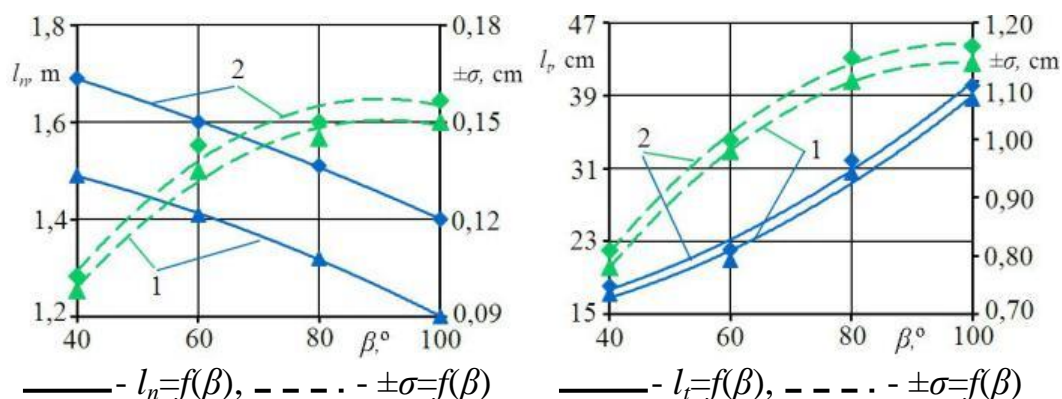
1 и 2 – при скоростях движения 6 и 8 km/h

Рис.6. Графики зависимостей высоты гребня (h_y) и глубины бороздки (h) от диаметра (D) вырезного диска



1 и 2 – при скоростях движения 6 и 8 km/h

Рис.7. Графики зависимостей высоты гребня (h_y) и глубины бороздки (h) от угла установки (α) вырезного сферического диска к направлению движения



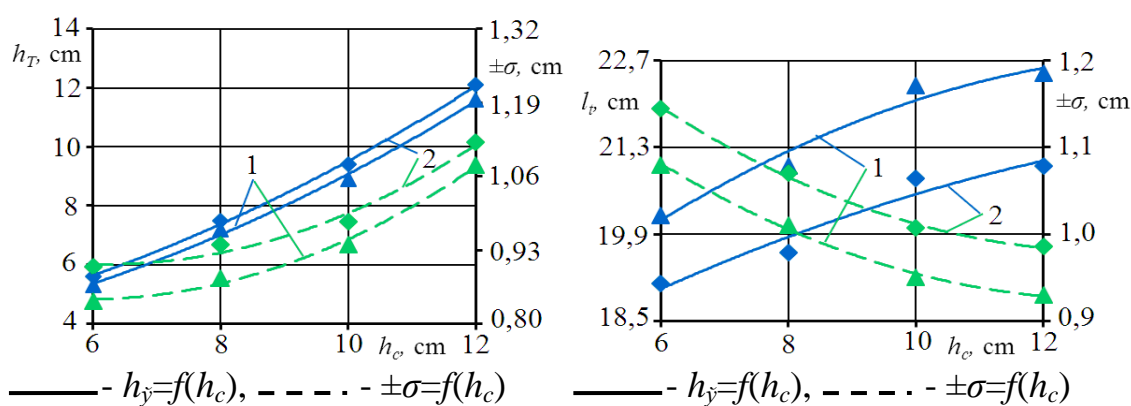
1 и 2 - при скоростях движения 6 и 8 km/h

Рис.8. Графики зависимостей длины бороздки (l_n) и длины преграды по её основанию (l_r) от угла сектора (β) вырезного сферического диска

По результатам проведенных экспериментов установлено, что глубина сектора не оказывает влияние на расстояние между преградами, при этом она

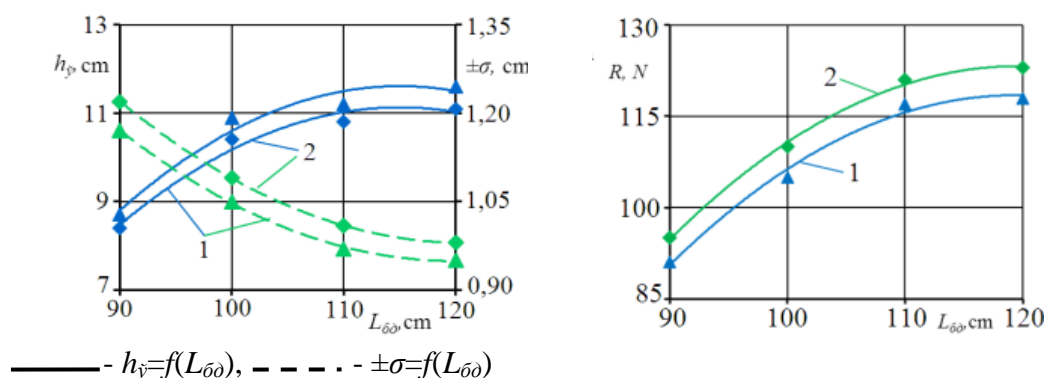
влияет на ширину и высоту преграды. С увеличением глубины сектора (рис.9) увеличивается высота преграды и ширина ее по основанию. Из приведенных материалов видно, что для формирования требуемых бороздок и гребней с наименьшими затратами энергии глубина сектора вырезного диска должна быть не менее 9 см.

Из полученных результатов (рис.10) видно, что с увеличением продольного расстояния между вырезным сферическим диском и четным корпусом увеличивается глубина бороздки, высота гребня, а тяговое сопротивление уменьшается, при увеличении этого расстояния более 110 см приведенные показатели изменяются незначительно. По данным проведенных экспериментов (рис.10) установлено, что для формирования требуемых бороздок и гребней с наименьшими затратами энергии продольное расстояние между вырезным сферическим диском и четным корпусом должно быть не менее 110 см.



1 и 2 – при скоростях движения 6 и 8 km/h

Рис.9. Графики зависимостей высоты (h_T) и ширины преграды (l_p) от глубины сектора (h_c) вырезного сферического диска



1 и 2 - при скоростях движения 6 и 8 km/h

Рис.10. Графики зависимостей высоты (h_y) гребня и тягового сопротивления диска (R) от продольного расстояния ($L_{\delta\delta}$) между вырезным сферическим диском и четным корпусом

Для определения оптимальных параметров вырезного сферического диска, изученных в теоретических исследованиях и однофакторных экспериментах были проведены многофакторные эксперименты. При этом в качестве основных факторов, влияющих на качественные и энергетические показатели вырезного сферического диска, были выбраны диаметр диска, угол

сектора выреза и угол установки диска к направлению движения, а также скорость движения агрегата.

Получены следующие уравнения регрессии после соответствующей обработки результатов экспериментов, адекватно описывающие критерии оценки:

- по высоте гребня (см)

$$Y_1 = 11,811 + 0,814X_1 + 0,352X_2 + 0,212X_3 - 0,320X_4 + 0,377X_1^2 + 0,329X_1X_2 + 0,609X_1X_3 + 0,387X_1X_4 - 0,153X_2^2 + 0,172X_2X_3 - 0,451X_2X_4 - 0,386X_3^2 - 0,173X_3X_4 + 0,412X_4^2; \quad (11)$$

- по ширине преграды (см)

$$Y_2 = 20,492 + 5,685X_1 + 11,157X_2 + 5,835X_3 - 0,927X_4 + 1,796X_1^2 + 1,168X_1X_2 + 0,165X_1X_3 - 5,277X_1X_4 + 1,302X_2^2 + 0,000X_2X_3 - 0,283X_2X_4 + 3,190X_3^2 - 6,279X_3X_4 - 0,650X_4^2; \quad (12)$$

- по тяговому сопротивлению вырезного сферического диска (N)

$$Y_3 = 102,715 + 13,983X_1 + 5,895X_2 + 21,422X_3 + 19,508X_4 - 9,455X_1^2 - 1,379X_1X_2 + 2,075X_1X_3 + 1,378X_1X_4 - 3,290X_2^2 - 1,380X_2X_3 - 2,070X_2X_4 - 3,070X_3^2 + 1,379X_3X_4 + 8,043X_4^2. \quad (13)$$

Анализ полученных уравнений регрессии показал, что все факторы оказывали существенное влияние на критерии оценки. Уравнения регрессии совместно решены на практике с использованием электронного графика «поиск решения» программы Excel на скоростях 6-8 km/h. При совместном решении уравнений регрессии были приняты следующие условия: критерия Y_1 , т.е. высота гребня должна быть не менее 11 см, критерия Y_2 , т.е. ширина преграды должна быть в пределах 20-24 см, а также критерия Y_3 , т.е. тяговое сопротивление установки должно иметь минимальное значение.

По полученным результатам при скорости движения агрегата 6-8 km/h для обеспечения требуемого качества работы с минимальными затратами энергии диаметр вырезного сферического диска в пределах 454,86-471,41 mm, угол сектора выреза сферического диска составил в пределах 63,50-72,72° и угол установки вырезного сферического диска к направлению движения в пределах 28,53-31,24°. При этих значениях критериев высота гребня составила 11,19-12,62 см, ширина преграды - 22,04-23,06 см и тяговое сопротивление диска - 82,95-105,24 N.

Эти полученные результаты полностью соответствуют результатам теоретических исследований.

В четвертой главе диссертации «**Результаты хозяйственных испытаний линейно-ступенчатого плуга с вырезным диском и его экономические показатели**» приведены краткая техническая характеристика экспериментального образца линейно-ступенчатого плуга с вырезным диском для обработки на склоновых полях, результаты полевых испытаний и его экономическая эффективность.

При испытаниях разработанный линейно-ступенчатый плуг с вырезным диском при обработке склоновых полей надежно выполнял заданный технологический процесс и показатели его работы полностью соответствовали предъявленным ему требованиям.

Расчеты, проведенные по определению технико-экономических показателей линейно-ступенчатого плуга с вырезным диском показали, что при применении этого плуга при обработке склоновых полей прямые расходы, затрачиваемые на один гектар обрабатываемого поля, снижаются на 19,7 %. При этом годовой экономический эффект составляет 26,3 млн. сум на одну машину.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основе результатов проведенных исследований по диссертации доктора философии (PhD) на тему «Обоснование параметров вырезного диска линейно-ступенчатого плуга для обработки склоновых полей» были представлены следующие выводы:

1. Проведенные анализы существующих машин, орудий, применяемых при основной обработке склоновых полей и на основании конструктивных особенностей их рабочих органов, дают возможность разработать конструкцию плуга для безбороздной гладкой вспашки с одновременным образованием на поверхности пашни противоводноэрозионных гребней и прерывистых бороздок.

2. Новый противоводноэрозионный способ основной обработки почвы склоновых полей даёт возможность гладкой безбороздной вспашки с одновременным образованием на поверхности пашни противоводноэрозионных гребней и прерывистых бороздок с преградами. Основная обработка склоновых полей по новому способу может быть достигнута применением линейно-ступенчатого плуга с вырезными дисками.

3. Линейно-ступенчатый плуг для основной обработки склоновых полей оборудован корпусами для оборота пластов в пределах собственной борозды и вырезными дисками, формирующими на поверхности пашни противоводноэрозионные гребни и прерывистые бороздки с преградами.

4. При скоростях 6-8 км/ч для обеспечения образования на поверхности пашни бороздок и гребней требуемой степени диаметр вырезного сферического диска должен быть в пределах 454,86-471,41 мм и угол установки его к направлению движения в пределах 28,53-31,24°.

5. Для образования на поверхности пашни требуемых прерывистых бороздок и гребней угол сектора вырезного диска линейно-ступенчатого плуга должен быть в пределах 63,50-72,72°, а глубина сектора не менее 10 см.

6. Для обеспечения полного оборота пластов в пределах собственной борозды корпусами и формирования на поверхности пашни требуемых гребней и прерывистых бороздок продольное расстояние между вырезным сферическим диском и четным корпусом должно быть не менее 110 см.

7. При применении разработанного линейно-ступенчатого плуга с вырезными дисками для противоводноэрозионной обработки склоновых полей обеспечивается снижение прямых затрат на обработку 1 гектара площади по сравнению с применяемыми техническими средствами на 19,7 % и за счет этого годовой экономический эффект составляет около 26,3 млн. 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**

KARSHI ENGINEERING-ECONOMICS INSTITUTE

RASHIDOV NURBEK SHERMAMAT UGLI

**JUSTIFICATION OF PARAMETERS OF THE CUT DISK OF A
LINEAR-STAGE PLOW FOR PROCESSING SLOPE FIELDS**

**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 № B2022.1.PhD/T1995.

The dissertation was completed at the Karshi Engineering and Economics Institute.
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.ziyonet.uz).

Scientific supervisor: **Mamatov Farmon Murtozevich**
doctor of technical science, professor

Official opponents: **Musurmonov Azzam Turdiyevich**
doctor of technical science, docent

Ergashev Ma'rufjon Mukhmadjonovich
PhD on Technical Sciences, senior researcher

Leading organization: **Association «BMKB-Agromash»**

The defense of the dissertation will be held at 14⁰⁰ on «25» march 2022 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 street, Kashkadarya, 180100. Tel: (+99875) 221-09-23; Fax: (+99875) 224-13-95, e-mail: kiei_info@edu.uz).

The dissertation is available at the Information-resource center of the Karshi engineering-economics institute (registration number 21). Address: 225, Mustakillik street, Kashkadarya, 180100. Tel: (+99875) 221-09-23; Fax: (+99875) 224-13-95, e-mail: kiei_info@edu.uz.

The abstract from the thesis is distributed «12» march, 2022.
(Mailing protocol No 11 on march «12», 2022).



I.T.Ergashev
Deputy chairman of the scientific council for the award scientific degrees, doctor of technical sciences, professor

D.Sh.Chuyanov
Scientific secretary of the scientific council for awarding of scientific degrees, doctor of technical sciences, associate professor

Z.L.Batirov
Chairman of academic seminar under the scientific council awarding scientific degrees, doctor of technical sciences, associate professor

INTRODUCTION (abstract of PhD thesis)

The aim of the research is justification of design and parameters of a line-stage plough's cutting disc, providing protection against water erosion, energy saving and improving the quality of work when plowing sloping fields.

Object of the research is the physical and mechanical properties of the soil of slope fields, a linear-step plow that performs smooth plowing of slope fields with simultaneous formation of anti-erosion ridges and intermittent grooves on the surface of the treated field and its cut-out disk.

The scientific novelty of the research is as follows:

a technology has been created that includes the technological processes of the turnover of layers within its own furrow and the formation of anti-erosion ridges and shallow furrows on the surface of arable land;

the design of a linear-stepped plow containing a housing for the turnover of layers within its own furrow and a cut-out disk forming anti-erosion ridges and intermittent grooves on the surface of the arable land has been developed, and its technological process of operation has been substantiated;

the parameters of the cut-out part of the disk were determined from the conditions for the formation of the required ridges and intermittent grooves;

the diameter of the cut-out spherical disk and the angle of its installation relative to the direction of movement are determined taking into account the formation of ridges with a height of at least a given;

the transverse and longitudinal distances between the plow bodies and the cut-out spherical disks forming the ridges are justified taking into account the zone of their action with the soil and the complete turnover of the layers.

Implementation of the research results. Based on the results obtained to substantiate the parameters of the cut-out disk of a linear-step plow for processing slope fields:

a patent was obtained for the invention of the Federal Service for Intellectual Property of the Russian Federation for a plow for processing slope soils ("Plow for processing slope soils", RU No. 190938-2019). As a result, it was possible to create a design of a linear-stepped plow with a cut-out disk that performs smooth plowing of slope fields and the formation of anti-erosion ridges and intermittent grooves on the surface of the arable land;

a linear-step plow with a cut-out disk, carrying out smooth plowing of slope fields and the formation of anti-erosion ridges and intermittent grooves on the surface of the arable land, was introduced in the farms of Kamashi and Chirakchi districts of Kashkadarya overgrowth (reference of the Ministry of Agriculture No. 02/023-5085 of December 15, 2021). As a result, fuel and lubricants consumption was reduced by 18.7% and operating costs by 19.7% during basic tillage of slope fields.

in order to master the production of a linear-step plow with a cut-out disk, carrying out smooth plowing of slope fields and the formation of anti-erosion ridges and intermittent grooves on the surface of the arable land, design documentation (initial requirements, terms of reference, technical specifications and drawings) were transferred to BMKB-Agromash JSC (reference of the Ministry of Agriculture

02/023-5085 dated December 15, 2021). As a result, it is possible to produce industrial samples of a linear-stepped plow with a cut-out disk for smooth plowing of slope fields and the formation of anti-erosion ridges and intermittent grooves on the surface of the arable land.

The structure and scope of the dissertation. The dissertation consists of an introduction, four chapters, a conclusion, a list of references and appendices. The volume of the dissertation is 114 pages.

ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАР РЎЙХАТИ
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
LIST OF PUBLISHED WORKS

I бўлим (I часть; I part)

1. Рашидов Н.Ш. Плуг для вспашки склонов полей // Инновацион технологиялар. – Қарши, 2021. – Махсус сон. – Б. 113-116. (05.00.00; № 38).

2. Худояров Б.М., Мардонов Ш.Х., Рашидов Н.Ш. Обоснование параметров дискового рабочего органа рыхлителя для обработки склоновых полей // Инновацион технологиялар. – Қарши, 2021. – Махсус сон. – Б. 129-132. (05.00.00; № 38).

3. Mamatov F., Rashidov N., Temirov I., Badalov S. Linear-ster plow for smooth hlowing of field slopes // International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology. – India, 2021. – Vol.8, Issue 8. – pp. 17853-17856 (IF-6,64).

4. Рашидов Н., Комилов Н., Темирова С. Нишабли далаларга ишлов берадиган кесик дискли чизикли-поғонасимон плуг // Инновацион технологиялар. – Қарши, 2021. – Махсус сон. – Б. 43-46. (05.00.00; № 38).

II бўлим (II часть; II part)

5. Патент РФ на полезную модель № 190938. Плуг для обработки почвы на склонах / Алдошин Н.В., Маматов Ф.М., Манохина А.А., Равшанов Х.А., Исмаилов И.И., Рашидов Н.Ш. // Бюллетень. – 2019. – № 20.

6. Тоштемиров С.Ж., Қодиров У.И., Рашидов Н.Ш. Нотекис рельефли далалар тупроғини физик-механик хоссалари // Ўзбекистон жанубида қишлоқ хўжалик маҳсулотларини етиштириш, сақлаш ва дастлабки қайта ишлашнинг муаммолари ва истиқболлари: Республика илмий-техника анжумани мақолалар тўплами. – Қарши: ҚарМИИ, 2012. – Б. 411-412.

7. Маматов Ф.М., Эргашев И.Т., Курбанов Ш.Б., Рашидов Н.Ш. К вопросу совершенствования плугов для гладкой безбороздной вспашки и разработки на их основе технических средств, осуществляющих различные технологические процессы за один проход // Қишлоқ хўжалик маҳсулотларини етиштириш, сақлаш ва дастлабки қайта ишлашнинг қишлоқ хўжалиги, экология ва табиий ресурслардан самарали фойдаланишни ривожлантиришдаги ўрни: Республика илмий-амалий анжумани. – Қарши: ҚарМИИ, 2017. – Б. 439-442.

8. Курбанов Ш.Б., Рашидов Н.Ш. Фронтал плуг асосидаги ўрқачли-поғонасимон шудгорлайдиган секцияли плуг // Қишлоқ хўжалик маҳсулотларини етиштириш, сақлаш ва дастлабки қайта ишлашнинг қишлоқ хўжалиги, экология ва табиий ресурслардан самарали фойдаланишни ривожлантиришдаги ўрни: Республика илмий-амалий анжумани. – Қарши: ҚарМИИ, 2017. – Б. 433-444.

9. Маматов Ф.М., Қурбонов Ш.Б., Рашидов Н.Ш. Анализ технологий и технических средств для гладкой пахоты // Илм-фан тараққиётида ёш

олимларнинг инновацион фаолияти: мавзусидаги ёш олимларнинг Республика илмий-амалий анжумани. – Қарши: ҚарМИИ, 2017. – Б. 150-153.

10. Mamatov F., Aldoshin N., Mirzaev B., Ravshanov H., Qurbonov Sh. and Rashidov N. Development of a frontal plow for smooth, furless plowing with cutoffs // IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering 1030 (2021) 012135. – United Kingdom, 2021. *doi:10.1088/1757-899X/1030/1/012135*.

11. Ravshanov H, Babajanov L, Kuziyev Sh, Rashidov N, Kurbanov Sh. Plough hitch parameters for smooth tail // IOP Conf Series: Materials Science and Engineering 883(2020) 012139. – United Kingdom, 2020. *doi:10.1088/1757-899X/883/1/012139*.

12. Mamatov F., Umurzakov U., Mirzaev B., Rashidov N., Eshchanova G and Avazov I. Physical-mechanical and technological properties of eroded soils // E3S Web of Conferences 264, 04065 (2021). – France, 2021. *doi.org/10.1051/e3sconf/202126404065*.

13. Khudayarov B., Mardonov Sh., Rashidov N., Sodikov X and Baratov D. Ripper for processing slope field // E3S Web of Conferences 264, 04034 (2021). – France, 2021. *doi.org/10.1051/e3sconf/202126404034*.

14. Chuyanov D., Shodmonov G., Avazov I., Rashidov N. and Ochilov S. Soil preparation machine parameters for the cultivation of cucurbitaceous crops // IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering 883(2020) 012122. – United Kingdom, 2020. *doi:10.1088/1757-899X/883/1/012122*.

15. Mamatov F.M., Holiyorov Yo.B., Qurbonov Sh.B., Rashidov N.Sh. Perspective technologies for the preparation of soil to sowing on the basis of technology with smooth uninterrupted cuisine // Innovation in science, education and technology: XXXVIII International scientific and practical conference. – London, 2018. – P. 10-14.

16. Маматов Ф.М., Равшанов Ҳ.А., Рашидов Н.Ш. Тупроқ эрозиясига қарши ишлов берадиган чизиқли-поғонасимон плуг // Қишлоқ хўжалигида ресурс тежовчи инновацион технология ва техник воситаларни яратиш ва улардан самарали фойдаланиш истиқболлари: Республика илмий-амалий анжумани. – Қарши: ҚарМИИ, 2019. – Б. 134-135.

17. Рашидов Н.Ш. Нишаблик далаларида сув эрозиясига қарши ишлов берадиган чизиқли-поғонасимон плуг // Илм-фан тараққиётига ёшларнинг инновацион ёндошувлари: мавзусидаги онлайн худудий илмий-амалий анжумани. – Қарши: ҚарМИИ, 2020, – Б. 214-215.

18. Рашидов Н.Ш., Эргашев Ғ.Х., Рашидов У.Ш. Нишаблик далаларда сув эрозиясига қарши ишлов бериш технологияси таҳлили // Илм-фан тараққиётига ёшларнинг инновацион ёндошувлари: мавзусидаги ёш олимлар ва иқтидорли талабаларнинг республика илмий-амалий анжумани материаллари тўплами тўплами. – Қарши, 2021. – Б. 108-110.

19. Мардонов Ш., Рашидов Н. Нишаблик далаларда эрозия жараёнига таъсир этувчи омиллар ва тупроқни эрозиядан химоялаш // “Ўзбекистонда сув ресурсларидан самарали фойдаланишнинг муаммолари ва ечимлари” мавзусидаги республика илмий-амалий анжумани материаллари тўплами тўплами. – Қарши, 2021. – Б. 366-370.

Автореферат «Innovatsion texnologiyalar» илмий журнали тахририятида тахрирдан ўтказилди ва ўзбек, рус, инглиз (тезис) тилларидаги матнлар мослиги текширилди (14.02.2022 й.)

Босмага рухсат этилди: 12.03.2022 й.
Бичими 60x45 1/8, «Times New Roman»
гарнитурда рақамли босма усулида босилди.
Шартли босма табағи 2,56 Адади: 100. Буюртма: № 3

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