

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

**САМАРҚАНД ВЕТЕРИНАРИЯ МЕДИЦИНАСИ
ИНСТИТУТИ**

ПАРДАЕВ ХОФИЗ ҚАЛАНДАРОВИЧ

**БОҒ ҚАТОР ОРАЛАРИГА ТЕКИС ИШЛОВ БЕРАДИГАН ФРОНТАЛ
ПЛУГ 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**

Пардаев Хофиз Қаландарович

Боғ қатор ораларига текис ишлов берадиган фронтал плуг параметрларини
асослаш 3

Пардаев Хофиз Қаландарович

Обоснование параметров фронтального плуга для гладкой вспашки
междурядий садов..... 19

Pardaev Khofiz Kalandarovich

Substantiation of the parameters of the frontal plow for smooth plowing of
gardens..... 35

Эълон қилинган ишлар рўйхати

Список опубликованных работ
List of published works..... 39

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

**САМАРҚАНД ВЕТЕРИНАРИЯ МЕДИЦИНАСИ
ИНСТИТУТИ**

ПАРДАЕВ ХОФИЗ ҚАЛАНДАРОВИЧ

**БОҒ ҚАТОР ОРАЛАРИГА ТЕКИС ИШЛОВ БЕРАДИГАН ФРОНТАЛ
ПЛУГ 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 В2019.1.PhD/T531 рақам билан рўйхатга олинган.

Диссертация Самарқанд ветеринария медицинаси 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:	Эргашев Исмоил Ташкентович техника фанлари доктори, профессор
Расмий оponentлар:	Худаяров Бердирасул Мирзаевич техника фанлари доктори, профессор Темиров Исроил Ғуломович техника фанлари номзоди, доцент
Етакчи ташилот:	“ВМКВ-Agromash” АЖ

Диссертация ҳимояси Қарши муҳандислик-иқтисодиёт институти ҳузуридаги PhD.03/30.06.2020.Т.111.02 рақамли илмий кенгашнинг 2021 йил «29» апрель соат 15⁰⁰ 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 (4 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 2021 йил «16» апрель кун тарқатилди.
(2021 йил «15» апрель даги № 4 рақамли реестр баённомаси).



Ф.М.Маматов

Илмий даража берувчи илмий кенгаш
раиси, 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 энергия-ресурстежамкор ва иш унуми юқори бўлган тупроққа асосий ишлов бериш машиналарини ишлаб чиқиш ва қўллаш етакчи ўринни эгалламоқда. «Дунё бўйича мевали экинлар майдони 53,4 млн. гектарни ташкил этиб, шундан 7 млн. гектардан ортиғини зайтун, 20 млн. гектарни мевали боғлар, 1,8 млн. гектардан кўпроғини цитрус экинлари эканлигини»¹ ҳисобга олсак, иш сифати ва унуми юқори ҳамда энергия-ресурстежамкор тупроққа ишлов бериш машина ва қуролларини ишлаб чиқиш муҳим вазифалардан ҳисобланади.

Жаҳонда қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришида бажариладиган барча операциялар ва жараёнлар бевосита энергия билан таъминланганлигига боғлиқ равишда ривожланмоқда ва у асосида боғ қатор ораларига асосий ишлов беришга мўлжалланган ресурстежамкор технологиялар ва техник воситаларни яратиш, мавжудларини такомиллаштириш ҳамда уларнинг илмий-техник асосларини ишлаб чиқишга йўналтирилган илмий-тадқиқот ишлари олиб борилмоқда. Жумладан, боғ қатор оралари тупроғини ҳар хил чуқурликда текис ишлов берадиган плуглар ва уларнинг ишчи қисмларини ишлаб чиқиш, технологик жараёнлари ва параметрларини асослаш йўналишларидаги ишларни келтириб ўтиш мумкин. Бу йўналишда қишлоқ хўжалигининг боғдорчилик тармоғида қўлланиладиган энергия-ресурстежамкор ҳамда иш сифати ва унуми юқори бўлган техникалар, жумладан боғ қатор ораларига ҳар хил чуқурликда текис ишлов берадиган фронтал плугларни такомиллаштириш, илмий-техникавий асосларини ишлаб чиқиш долзарб ҳисобланади.

Республикамиз қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришида меҳнат ва энергия сарфини қисқартириш, ресурсларни тежаш, қишлоқ хўжалик маҳсулотини замонавий технологиялар асосида етиштириш ва юқори унумли қишлоқ хўжалик машиналарини ишлаб чиқиш юзасидан кенг қамровли чоратadbирлар амалга оширилиб, жумладан, боғ қатор ораларига ишлов беришда кам меҳнат ва ресурс сарфлаб, барча технологик жараёнларни сифатли бажарилишини таъминлайдиган техник воситаларни ишлаб чиқишга алоҳида эътибор қаратилмоқда. 2017 – 2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегиясида, жумладан «...қишлоқ хўжалигини модернизация қилиш ва жадал ривожлантириш учун суғориладиган ерларнинг мелиоратив ҳолатини янада яхшилаш, мелиорация ва ирригация объектлари тармоқларини ривожлантириш, қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқариш соҳасига интенсив усулларни, энг аввало, сув ва ресурсларни тежайдиган замонавий агротехнологияларни жорий этиш, унумдорлиги юқори бўлган қишлоқ хўжалиги техникасидан фойдаланиш»² вазифалари белгилаб берилган. Ушбу вазифаларни бажаришда, жумладан боғ қатор

¹ <http://www.eurasiancommission.org/ru/>

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

ораларига асосий ишлов бериш жараёнида, шудгорланадиган боғ қатор оралари тупроғига ҳар хил чуқурликда, эгат ва марзаларсиз текис ишлов бериб, қатор ораларини белгиланган агротехник талабларга мос равишда шудгорлашни амалга оширадиган фронтал плугни яратишнинг илмий-техник ечимларини ишлаб чиқиш ва плугнинг юқори иш сифати ва ресурстежамкорликни таъминлайдиган параметрларини асослаш каби йўналишларда тадқиқотлар олиб бориш мақсадга мувофиқ ҳисобланади.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4947-сон «Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида»ги Фармони, 2017 йил 7 июлдаги ПҚ-3117-сон «Қишлоқ хўжалиги машинасозлиги соҳасида илмий-техникавий базани янада ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисида», 2019 йил 20 мартдаги ПҚ-4246-сон «Ўзбекистон Республикасида боғдорчилик ва иссиқхона хўжалигини янада ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисида», 2019 йил 11 декабрдаги ПҚ-4549-сон «Мева-сабзавотчилик ва узумчилик тармоғини янада ривожлантириш, соҳада қўшилган қиймат занжирини яратишга доир қўшимча 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 технологиялари ривожланишининг асосий устувор йўналишларига мослиги. Мазкур тадқиқот республика фан ва технологиялар ривожланишининг II. «Энергетика, энергия ва ресурстежамкорлик» устувор йўналиши доирасида бажарилган.

Муаммонинг ўрганилганлик даражаси. Боғ қатор оралари тупроғига ишлов бериш машиналарини ишлаб чиқиш ва қўллаш, улар ишчи қисмларининг параметрларини асослаш бўйича U.A.Rosaa, D.Wulfsohn, П.Ф.Евдокимов, А.Н.Юшков, А.Н.Медовник, З.А.Метлицкий, С.А.Твердохлебов, С.А.Горовой, Ю.С.Яновский, Г.Ю.Кулиев, С.Н.Хабаров, А.В.Пономарев, Г.Г.Пархоменко, А.Ю.Измайлов, плуг ишчи органлари билан тупроқнинг ўзаро таъсирлашиш жараёнларини ўрганиш бўйича Z.X.Zhang, R.L.Kushwaha, J.H.Zhang, F.C.Li, Z.Horvat, D.Filipovic, S.Kosutic, R.Emert, K.S.Lee, W.Y.Park, B.G.Kwon, A.K.Roul, H.Raheman, А.А.Цимбал, В.К.Дубино, Э.Б.Соболев, М.Н.Матвиенко, А.С.Прон, тупроққа эгатсиз текис ишлов бериш машиналарини ишлаб чиқиш ва қўллаш, улар ишчи қисмларининг параметрларини асослаш бўйича тадқиқотлар L.C.Kaufman, D.S.Totten, K.Shoji, В.А.Сакун, Б.М.Шмелев, Я.П.Лобачевский, В.В.Шаров, О.А.Сизов ва бошқалар томонидан ўтказилган.

Республикаimiz шароитида боғ қатор оралари тупроғига ишлов бериш технологиялари ва техник воситаларини ишлаб чиқиш ҳамда такомиллаштириш йўналишида А.Рыбаков, Р.И.Байметов, Ю.М.Джавакянц, Р.Абдуллаев, Т.Т.Ахмедов, А.У.Арипов, А.Т.Мусурмонов, эгатсиз текис ишлов берадиган плугларни яратиш ва қўллаш бўйича Ф.М.Маматов, И.Т.Эргашев ва бошқалар томонидан илмий-тадқиқот ишлари олиб борилган.

Амалга оширилган тадқиқотлар асосида боғ қатор оралари тупроғига ишлов берадиган чуқур юмшатгичлар, диски машиналар, боғдорчилик плуглари, боғ қатор оралари ва тана атрофига ишлов берувчи иш қуроллари ишлаб чиқилган, қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришида муайян ижобий натижаларга эришилган ҳолда қўлланилиб келинмоқда. Аммо, мазкур тадқиқот ишларида боғ қатор ораларига ҳар хил чуқурликда текис ишлов берадиган плугни ишлаб чиқиш ва параметрларини асослаш масалалари етарли даражада тадқиқ этилмаган.

Диссертация тадқиқотининг диссертация бажарилган олий таълим муассасасининг илмий-тадқиқот ишлари режаси билан боғлиқлиги. Диссертация тадқиқоти Самарқанд ветеринария медицинаси институти илмий-тадқиқот ишлари режасининг ҚХА–15–006 рақамли «Ўзбекистоннинг текислик ва тоғ-тоғолди ҳудудларидаги боғ қатор ерлари тупроқларига ишлов бериш учун энергия, ресурсларни ва намни сақловчи ҳамда эрозияга қарши техник воситалар яратиш» (2009–2011 йй.) мавзусидаги амалий лойиҳаси доирасида бажарилган.

Тадқиқотнинг мақсади боғ қатор оралари тупроғини текис ва ҳар хил чуқурликда шудгорлашни таъминлайдиган икки модулли фронтал плугнинг конструктив схемаси ва параметрларини асослашдан иборат.

Тадқиқотнинг вазифалари:

боғ қатор ораларига ишлов бериш бўйича илгари олиб борилган илмий-тадқиқот ишларини таҳлилий тадқиқ қилиш;

боғ қатор оралари тупроқларининг асосий ишлов бериш вақтидаги физик-механик, технологик хоссаларини ва уларнинг ўзгариш қонуниятларини аниқлаш;

боғ қатор оралари тупроғини текис ва ҳар хил чуқурликда шудгорлайдиган икки модулли фронтал плуг конструктив схемаси ва параметрларининг иш сифати ҳамда энергия сарфига таъсирини аниқлаш;

икки модулли фронтал плугнинг тажриба нусхасини ясаш, лаборатория ва дала синовлари натижаларини агротехник кўрсаткичларга мослигини қиёслаш;

икки модулли фронтал плугнинг техник-иқтисодий кўрсаткичларини аниқлаш.

Тадқиқотнинг объекти сифатида боғ қатор оралари тупроғининг физик-механик хоссалари ва икки модулли фронтал плуг ҳамда унинг технологик иш жараёни олинган.

Тадқиқотнинг предмети боғ қатор ораларига текис ишлов берадиган фронтал плугнинг технологик иш жараёни кўрсаткичларини унинг параметрлари ва иш режимига боғлиқ равишда ўзгариш қонуниятлари ташкил этади.

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

Тадқиқотнинг илмий янгилиги қуйидагилардан иборат:

боғ қатор оралари тупроғини ҳар хил чуқурликда текис шудгорлайдиган, чап ва ўнг корпуслардан ташкил топган икки модулли фронтал плугнинг

конструктив схемаси ишлаб чиқилган ва унинг технологик иш жараёни асосланган;

фронтал плуг корпусларининг осма қурилмага нисбатан жойлашиш масофаси палахса юзаларининг миқдорига тескари пропорционал боғланганлиги асосланган;

фронтал плуг ишчи органларининг мақбул параметрлари тупроққа кам энергия сарфлаган ҳолда рационал таъсирини ҳамда горизонтал, бўйлама ва кўндаланг-вертикал текисликларда тўғри чизикли ҳаракатини таъминлайдиган аналитик боғланишлар асосида аниқланган;

ҳар хил чуқурликда текис шудгорлайдиган фронтал плугнинг агротехник ва энергетик иш кўрсаткичлари унинг параметрлари ва агрегат ҳаракат тезлигига боғлиқ равишда ўзгаришини ифодалайдиган боғланишлар асосида аниқланган.

Тадқиқотнинг амалий натижалари қуйидагилардан иборат:

боғ қатор ораларини ҳар хил чуқурликда текис шудгорлайдиган ва иш органларининг асосланган параметрларга эга бўлган икки модулли фронтал плуг ишлаб чиқилган;

икки модулли фронтал плугнинг мақбул параметрларида боғ қатор оралари тупроғини текис ва ҳар хил чуқурликда шудгорлаш сифати яхшиланиши, иш унумининг ортиши, меҳнат, энергия ва ресурс сарфларининг камайиши аниқланган.

Тадқиқот натижаларининг ишончилиги. Амалга оширилган тадқиқотларнинг замонавий усуллар ва ўлчаш воситаларидан фойдаланган ҳолда ўтказилганлиги, боғ қатор ораларини ҳар хил чуқурликда текис шудгорлайдиган фронтал плугни ишлаб чиқиш ва унинг параметрларини назарий асослашда олий математика, назарий механиканинг асосий қоидаларига амал қилинганлиги, тажрибаларда олинган маълумотларга математик статистика усуллари ёрдамида ишлов берилганлиги, назарий ва амалий тадқиқотлар натижаларининг ўзаро адекватлиги, олиб борилган тадқиқотлар асосида ишлаб чиқилган боғ қатор ораларини ҳар хил чуқурликда текис шудгорлайдиган фронтал плуги дала синовларининг ижобий натижалари ва амалиётга жорий этилганлиги билан асосланади.

Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти. Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти боғ қатор оралари тупроғини ҳар хил чуқурликда текис шудгорлайдиган фронтал плуг ишчи қисмларининг ишлов бериладиган тупроқ палахсаси билан ўзаро таъсирлашиш жараёнларини, плуг ишчи қисмлари параметрлари ва уларнинг иш кўрсаткичлари ҳамда агрегатнинг ҳаракат тезликлари орасидаги боғланишларни ифодалайдиган аналитик ифодалар ва боғланишлардан шунга ўхшаш ишчи қисмларнинг параметрларини аниқлашда фойдаланиш мумкинлиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти ишлаб чиқилган фронтал плуг боғ қатор ораларини ариқ ва марзалар ҳосил қилмасдан ҳар хил чуқурликда текис шудгорлаши ҳисобига ёнилғи ва бошқа харажатларни ҳамда меҳнат сарфини сезиларли камайишига ва юқори иш унумига эришилганлиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши. Боғ қатор ораларини эгат ва марзаларсиз ҳар хил чуқурликда текис шудгорлайдиган икки модулли

фронтал плуг параметрларини асослаш бўйича олинган натижалар асосида:

боғ қатор оралари тупроқларини текис шудгорлаш учун янги плугга интеллектуал мулк Агентлигининг фойдали моделга патенти олинган (№ FAP 00735, 2012 й.). Натижада боғ қатор ораларини ҳар хил чуқурликда текис шудгорлайдиган фронтал плугнинг конструкциясини яратиш имконини берган;

боғ қатор оралари тупроғини марза ва эгатларсиз текис шудгорлайдиган икки модулли фронтал плуг академик М.Мирзаев номидаги боғдорчилик, узумчилик ва виночилик илмий-тадқиқот институти Самарқанд илмий-тажриба станциясида жорий этилган (Қишлоқ хўжалиги вазирлигининг 2019 йил 3 июлдаги 02/023-969-сон маълумотномаси). Натижада боғ қатор оралари тупроғини текис шудгорлаш ҳисобига ёнилғи-мойлаш материаллари сарфи 20 фоизга камайган;

текис шудгорлашни таъминлайдиган икки модулли фронтал плуг Пастдарғом ва Оқдарё тумани фермер хўжаликларида жорий этилган (Қишлоқ хўжалиги вазирлигининг 2019 йил 3 июлдаги 02/023-969-сон маълумотномаси). Натижада боғ қатор ораларини текис шудгорлашда меҳнат сарфи 15 фоизга камайиши таъминланган;

икки модулли фронтал плугни ишлаб чиқаришни ўзлаштириш учун лойиҳа-конструкторлик ҳужжатлари (конструктив схема, техникавий шартлар ва чизмалар) «ВМКВ-Agromash» АЖ да лойиҳалаш жараёнига жорий этилган (Қишлоқ хўжалиги вазирлигининг 2019 йил 3 июлдаги 02/023-969-сон маълумотномаси). Натижада боғ қатор ораларини текис шудгорлайдиган икки модулли фронтал плугни ишлаб чиқариш имкони яратилган.

Тадқиқот натижаларининг апробацияси. Тадқиқот натижалари 2 та халқаро ва 4 та республика илмий-амалий анжуманларида муҳокамадан ўтказилган. Ишланма VI Республика инновацион ғоялар, технологиялар ва лойиҳалар ярмаркаси кўрғазмасида намойиш қилинган.

Тадқиқот натижаларининг эълон қилинганлиги. Диссертация мавзуси бўйича жами 17 та илмий иш чоп этилган, шулардан, Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссиясининг диссертацияларнинг асосий илмий натижаларини чоп этиш тавсия этилган илмий нашрларда 6 та мақола, жумладан 5 таси республика ва 1 таси хорижий журналда нашр этилган ҳамда Ўзбекистон Республикаси интеллектуал мулк Агентлигининг 3 та фойдали моделга патентлари олинган.

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

ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

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

амалий натижалари баён этилган, олинган натижаларнинг назарий ва амалий аҳамияти очиб берилган, тадқиқот натижаларининг амалиётга жорий этилганлиги, ишнинг апробация натижалари, эълон қилинган ишлар ва диссертациянинг тузилиши бўйича маълумотлар келтирилган.

Диссертациянинг **«Масаланинг қўйилиши ва тадқиқот ишининг мақсади»** деб номланган биринчи бобида боғ қатор ораларига ишлов бериш технологиялари ва техник воситалари бўйича олиб борилган илмий-тадқиқот ишлари таҳлил этилиб, улар асосида тадқиқотнинг мақсади ва вазифалари шакллантирилган.

Ҳозирги кунда мамлакатимизнинг боғдорчилик хўжаликларида қатор ораларини шудгорлаш учун очик майдонларда ишлатиладиган плуглардан ва мавжуд боғдорчилик плугларидан фойдаланиб келинмоқда. Очик далаларни шудгорлаш учун мўлжалланган ва боғ плуглари тупроқ палахсасини бир томонга ағдариб ишлов бериши сабабли ҳар бир боғ қатор ораларида очик эгатлар ва тупроқ уюмлари ҳосил бўлади. Ҳосил бўлган тупроқ уюмлари ва эгатларни текислаш учун қўшимча вақт, меҳнат, техника ва энергия сарфланишига сабаб бўлади. Бундан ташқари плуг корпусларининг бир хил чуқурликда ўрнатилганлиги ва агрегатнинг дарахтларга яқинлашиб ишлаши дарахтлар илдизи ва ҳосилли шохларининг жиддий зарарланишига сабаб бўлади.

Олиб борилган адабиётлар таҳлили шуни кўрсатдики, агротехник талабларга биноан боғ қатор ораси ҳар хил чуқурликда шудгорланиши, очик эгатлар ва марзалар ҳосил қилмасдан текис ишлов берилиши энергия-ресурсларни тежаш имконини беради. Бунга боғ қатор ораларини ҳар хил чуқурликда текис шудгорлайдиган фронтал плугни қўллаш орқали эришиш мумкин.

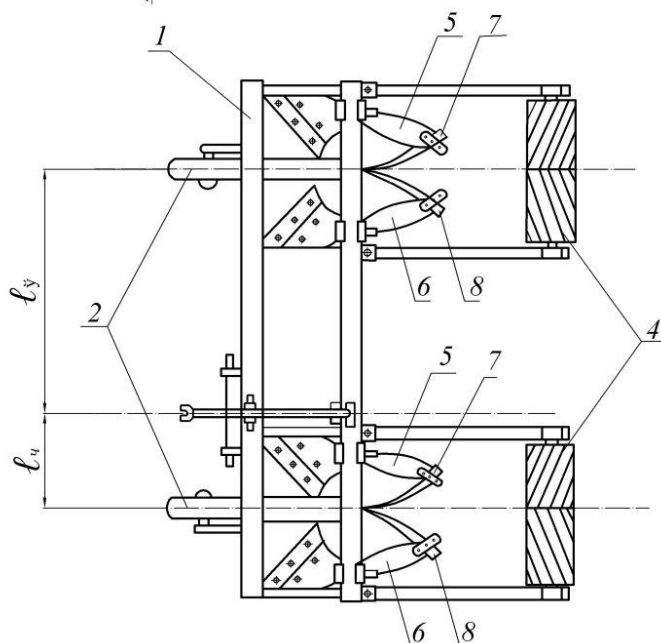
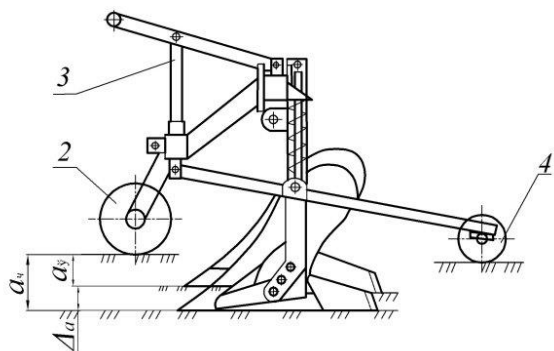
Диссертациянинг **«Мевали дарахтлар ҳолатини ва боғ тупроқларининг физик-механик хоссаларини ўрганиш натижалари»** деб номланган иккинчи бобида дарахтларнинг илдиз, тана ва шох-шаббасининг ўлчамлари, қаторга ва дала юзасига нисбатан жойлашиши, қатор оралари тупроқларининг физик-механик хоссаларини ўрганиш бўйича олиб борилган тадқиқотлар натижалари келтирилган.

Ўтказилган ўлчашлар натижалари бўйича мевали 3, 4, 5, ва 8 ёшли дарахтларнинг ер устки қисми баландлиги мос равишда 1,95 м, 2,8 м, 3,2 м ва 3,5 м ни, штамб танаси баландлиги 39,82 см, 52,25 см, 50,65 см, 81,8 см ни, штамб диаметри 5,42 см, 6,89 см, 7,11 см, 16,45 см ни ташкил этади. Боғ қатор оралари тупроғининг 0 – 40 см қатламида намлик 16,6 – 21,2 % ни ташкил қилиб, тупроқнинг қаттиқлиги 1,54–3,47 МПа ва зичлиги 1,24–1,52 г/см³ ни ташкил этади. Тупроқнинг 0-30 см қатламда узилишга қаршилиги 21,1–44,4 кПа, силжишга қаршилиқ 38,3–51,1 кПа ва буралишга қаршилиқ 47,2–62,2 кПа ораларида бўлганлиги аниқланди.

Диссертациянинг **«Боғ қатор ораларига текис ишлов берадиган фронтал плугнинг конструктив схемаси ва параметрларини назарий асослаш»** деб номланган учинчи бобида боғ қатор оралари тупроғини ҳар хил чуқурликда текис шудгорлаш учун мўлжалланган плугнинг конструктив

схемаси, ишлаш принципи ва параметрларини асослаш бўйича назарий тадқиқотлар натижалари келтирилган.

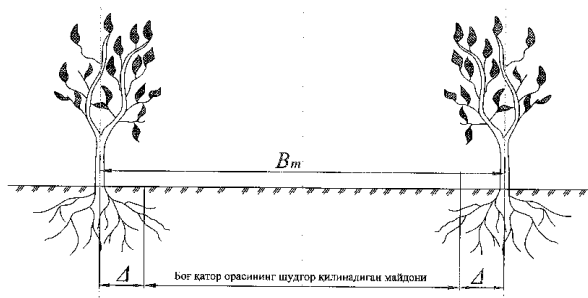
Ўтказилган илмий-тадқиқот ишларининг таҳлили ва олиб борилган изланишлар асосида Ўзбекистон Республикасининг № FAP 00735 рақамли фойдали моделга патенти билан ҳимояланган, боғ қатор ораларини ҳар хил чуқурликда текис шудгорлайдиган фронтал плугнинг конструктив (1-расм) ва технологик иш жараёни схемалари ишлаб чиқилди (2-расм).



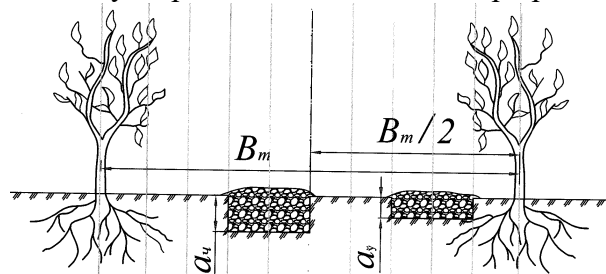
1-рама; 2-таянч ғилдирак; 3-осиш қурилмаси; 4-таянч-текисловчи ғалтак; 5-чап томонга ағдарувчи корпуслар; 6-ўнг томонга ағдарувчи корпуслар; 7 ва 8-заплужниклар

1-расм. Боғ қатор ораларини ҳар хил чуқурликда текис шудгорлайдиган фронтал плугнинг конструктив схемаси

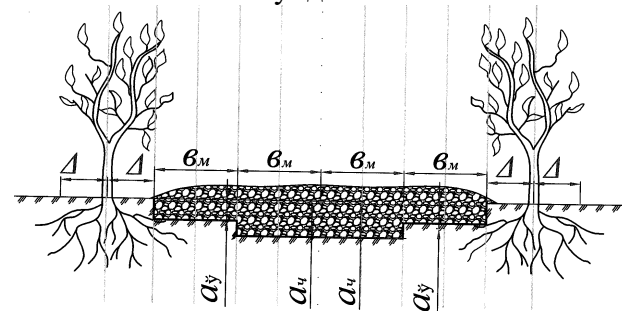
Боғ қатор ораларига текис ишлов берадиган фронтал плугда ўзаро симметрик жойлаштирилган иккита қарама-қарши томонган ағдарувчи корпуслар битта модулни ташкил этади. Ўнг модуль чап модульга нисбатан $\Delta a = a_u - a_y$ миқдорда саёз ўрнатилади. Ўнг модуль тақиш қурилмасига нисбатан l_y , чап модуль эса l_u ($l_y > l_u$) масофада жойлаштирилади. Модульлар орасидаги масофа уларнинг қамраш кенлигига тенг.



I. Шудгор қилинадиган боғ қатор ораси



II. Боғ қатор орасининг икки хил a_y ва a_u чуқурликда плугнинг биринчи ўтишидан кейинги кўндаланг кесими

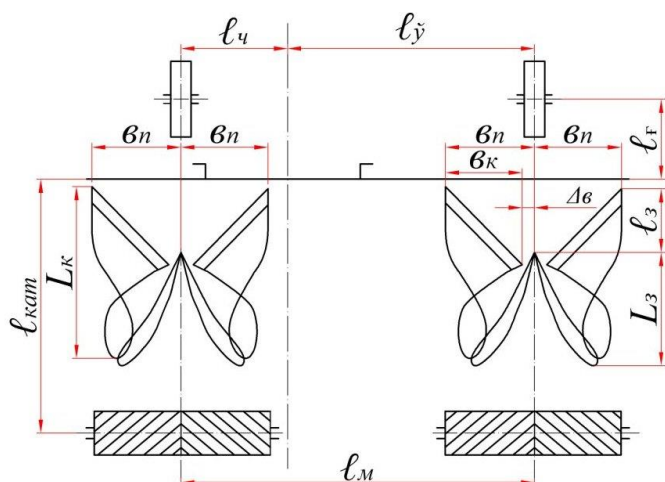


III. Боғ қатор орасининг ҳар хил чуқурликда текис шудгорлашдан кейинги кўндаланг кесими

2-расм. Боғ қатор ораларини ҳар хил чуқурликда текис шудгорлашнинг технологик жараёни схемаси

Боғ қатор орасини шудгорлашда дарахтлар ҳимоя майдони яқини саёз $a_{\check{y}}=0,15 - 0,18$ м чуқурликда ўнг модул билан, боғ қатор ўртаси чуқур $a_{\check{u}}=0,25 - 0,30$ м чап модул билан шудгорланади (2-расм).

Фронтал плугнинг асосий параметрларига қуйидагилар киради (3-расм):



3-расм. Фронтал плугнинг асосий параметрлари

b_k -корпуснинг қамраш кенглиги, м; b_n – битга корпусга тўғри келадиган тупроқ палахсаси кенглиги, м; Δb –палахсанинг корпус билан кесилмайдиган қисми, м; l_z – заплужник тумшуғидан корпус тумшуғигача бўлган масофа, м; l_z – корпус тумшуғидан таянч ғилдираги ўқигача бўлган масофа, м; l_u, l_y – осиш қурилмаси марказидан мос ҳолда чап ва ўнг модул симметрия ўқигача бўлган масофа, м; l_m –модуллар ораси-

даги масофа, м;

$l_{кат}$ –корпус тумшуғидан ғалтак ўқигача бўлган масофа, м; L_k, L_z – мос равишда корпус ва заплужникнинг узунлиги, м.

Тупроқ палахсаси кенглиги ағдариш жараёнида кирраларининг эзилишини камайтириш шарти билан $a_{\check{y}}=0,15 - 0,18$ м учун $b_n^{\check{y}}=0,48$ м, $a_{\check{u}}=0,25 - 0,30$ м учун $b_n^{\check{u}}=0,55$ м бўлиши аниқланди.

Тупроқ палахсасини ўз ўрнига ағдаришда палахсанинг буралиш узунлиги L_n палахса кўндаланг кесимлари юзаларининг бир-бирига нисбатан буралиш бурчагини белгилайди. Назарий тадқиқотларда чуқур шудгорландиган ҳудудда

$$a_n^{\check{u}}=0,25 - 0,30 \text{ м ва } b_n^{\check{u}}=0,55 \text{ м бўлганда } L_n^{\check{u}}=1,44 \text{ м.}$$

Саёз шудгорландиган ҳудудда

$$a_n^{\check{y}}=0,15 - 0,18 \text{ м; } b_n^{\check{y}}=0,50 \text{ м бўлганда } L_n^{\check{y}}=1,2 \text{ м,}$$

бўлиши аниқланди.

Корпуснинг узунлиги L_k палахсанинг буралиш узунлиги L_n га боғлиқ бўлиб, корпус палахсага $150-160^\circ$ га қадар ағдаргунича таъсир кўрсатади. Ундан кейин палахса ўзининг оғирлик кучи ҳисобига ўз ўрнига 180° гача ағдарилиб тушади, яъни

$$L_k=(L_n \cdot 150)/180^\circ.$$

Бу ифодадан саёз шудгорлайдиган корпус узунлиги $L_k^c=1,0$ м, чуқур шудгорлайдиган корпус узунлиги $L_k^{\check{u}}=1,2$ м ни ташкил этиши аниқланди.

Заплужник корпус томонидан ағдарилаётган палахсани корпус томонга силжитиш учун хизмат қилади. Палахсага корпус ва заплужникнинг ўзаро

мувофиқлашган ҳолда, яъни маълум фазаларда таъсир қилишини таъминлаш шарти билан қуйидагилар аниқланди:

– корпус тумшуғидан заплужник тутқичи тумшуғигача бўлган масофа ℓ_c чуқур ишлов берадиган корпус учун $\ell_c^u=0,20$ м; саёз ишлов берадиган корпус учун $\ell_c^c=0,10$ м бўлиши;

– корпус тумшуғидан заплужник қанотигача бўлган ℓ_3 масофа саёз шудгорлайдиган корпус ва заплужник учун $\ell_3^c=0,12$ м, чуқур шудгорлайдиган корпус ва заплужник учун $\ell_3^u=0,23$ м ни ташкил этиши асосланди.

Заплужникнинг узунлиги унинг палахса 160° га қадар ағдарилишигача таъсир этиш шартидан аниқланди: саёз ишлов берадиган корпус ва заплужник учун $L_3^c=0,95$ м, чуқур ишлов берадиган корпус ва заплужник учун $L_3^u=1,05$ м.

Модулларнинг осиш қурилмасига нисбатан жойлашуви уларнинг тупроққа ишлов бериш юзаларига пропорционал боғлиқлик шарти билан аниқланди. Ўнг модул $F_{\dot{y}}=2e_n^{\dot{y}} \cdot a_{\dot{y}}$, чап модул $F_u=2e_n^u \cdot a_u$ юзага ишлов беради (бу ерда $e_n^{\dot{y}}$, e_n^u – мос равишда ўнг ва чап корпусларга тўғри келадиган тупроқ палахсаси кенглиги). $F_{\dot{y}} < F_u$ бўлганлиги учун плугнинг раvon ҳаракатини таъминлаш мақсадида модуллар осиш қурилмасига нисбатан турли $\ell_{\dot{y}} > \ell_u$ масофада жойлаштирилади ва бунда қуйидаги шарт таъминланиши лозим

$$\ell_u + \ell_{\dot{y}} = B_u + e_n^{\dot{y}} + e_n^u, \quad (1)$$

бу ерда B_u – чап модулнинг қамраш кенглиги, м.

(1) ифоданинг бажарилиши шарти билан $B_u=1,1$ м, $e_n^u=0,55$ м, $e_n^{\dot{y}}=0,48$ м учун $\ell_u=0,66$ м ва $\ell_{\dot{y}}=1,47$ м эканлиги аниқланди.

Плуг таянч ғилдираклари плугнинг икки модулигидан келиб чиққан ҳолда модуллар олд томонига ва модул симметрия ўқлари бўйлаб, бўйлама йўналишда эса корпус томонидан кўтарилаётган палахсага таъсир этмаслик шарти билан корпуслар тумшуғидан $\ell_2 > 0,30$ м масофада жойлашиши аниқланди.

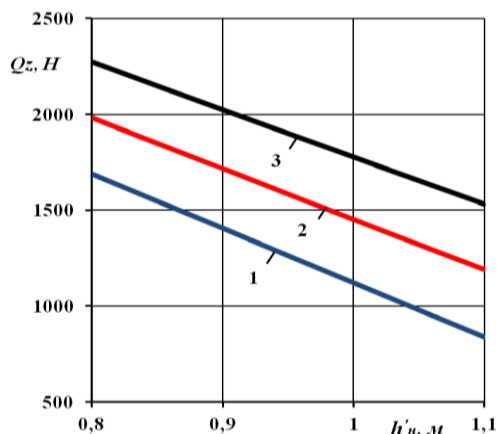
Фронтал плугнинг раvon ҳаракаланиши бўйлама–вертикал, горизонтал ва кўндаланг - вертикал текисликларда ўрганилди.

Бўйлама - вертикал текисликда плугга таъсир этадиган барча кучларнинг плуг оний айланиш марказига нисбатан моментлари тенгламасидан плуг таянч ғилдиракларига тушадиган вертикал юклама Q_z аниқланди

$$\begin{aligned} Q_z = & \frac{1}{x + \ell_Q} [G_{nn} (x + r_H \cos \alpha_H + \ell_G) + (R_z^u + R_z^{\dot{y}}) \cdot (x + r_H \cdot \cos \alpha_H + \ell_z) - \\ & - Q_3^u (a_u + h_H' + r_n \cdot \sin \alpha_n + z) - Q_3^{\dot{y}} (a_{\dot{y}} + h_H' + r_n \sin \alpha_H + z) - \\ & - Q_x (h_H' + r_H \sin \alpha_H + z) - R_x^u (a_u / 2 + h_H' + r_H \sin \alpha_H + z) - \\ & - R_x^{\dot{y}} (a_{\dot{y}} / 2 + h_H' + r_H \sin \alpha_H + z) - Q_x^k (h_H' + r_H \sin \alpha_H + z) - \\ & - Q_z^k (x + r_H \cos \alpha_H + \ell_k)], \end{aligned} \quad (2)$$

бу ерда G_{nn} – плугнинг оғирлик кучи, Н; $R_{xz}^{\dot{y}}$, R_{xz}^u , $Q_3^{\dot{y}}$ ва Q_3^u – мос ҳолда тупроқнинг ўнг ва чап модуллар корпусларига, ўнг ва чап заплужникларга

кўрсатадиган қаршилиқ кучлари, Н; Q_x^k, Q_z^k – тупроқнинг таянч-текисловчи ғалтакка таъсир кучининг ташкил этувчилари, Н; Q_x – тупроқнинг таянч ғилдиракларига реакция кучи, Н; r_n – трактор осиш механизми пастки тортқиси узунлиги, м; α_n – пастки тортқининг қиялик бурчаги, град; ℓ_G, ℓ_k – мос равишда корпуслар тумшуғидан плуг оғирлик марказигача ва ғалтаккача бўлган масофа, м; x, z – плуг оний айланиш маркази координаталари, м; h_n –



- 1) $a_q=0,26$ м, $a_{\ddot{y}}=0,16$ м; 2) $a_q=0,28$ м, $a_{\ddot{y}}=0,18$ м;
3) $a_q=0,30$ м, $a_{\ddot{y}}=0,20$ м.

4 - расм. Таянч ғилдиракларга тушадиган Q_z кучнинг тақиш механизми баландлигига h_n боғлиқлиги графиги

аниқланди.

Плугга горизонтал текисликда таъсир этувчи кучлар моментлари тенгламасидан плуг симметрия ўқидан осиш қурилмаси симметрия ўқигача бўлган масофани ифодаловчи қуйидаги тенглама олинди

$$\ell_n = \frac{Q_x^q \ell_q + 4R_x^q \epsilon_q + 2Q_k^q \epsilon_q - Q_x^{\ddot{y}} \ell_{\ddot{y}} - 2R_x^{\ddot{y}} (\epsilon_q + \epsilon_{\ddot{y}}) - Q_k^{\ddot{y}} (\epsilon_q + \epsilon_{\ddot{y}})}{2R_x^q + Q_k^q + Q_x^{\ddot{y}} + 2R_x^{\ddot{y}} + Q_k^{\ddot{y}}} \quad (3)$$

Олинган ифода MS Excel дастурида таҳлил қилинди.

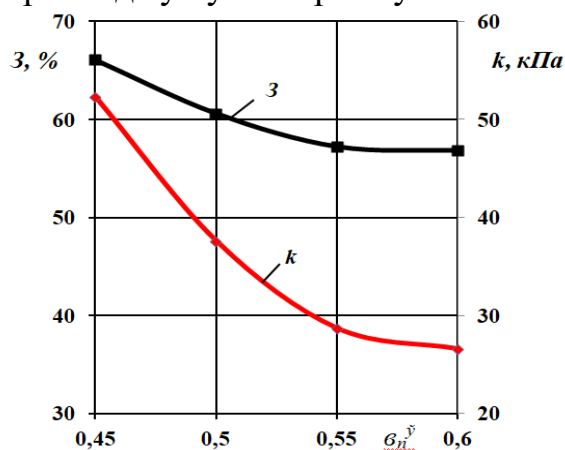
Таҳлиллар натижасида ℓ_n нинг қиймати ўнг модулниң ишлов бериш чуқурлигига тўғри пропорционал, чап модулниң ишлов бериш чуқурлигига тесқари пропорционал равишда ўзгариши аниқланди. $a_{\ddot{y}}=0,16$ м, $a_q=0,3$ м ҳолатда $\ell_n = 0,4$ м ни ташкил қилган бўлса, $a_{\ddot{y}}=0,20$ м, $a_q=0,24$ м ҳолатда $\ell_n = 0,55$ м ни ташкил қилган. Модуллар $a_{\ddot{y}}=0,15$ м ва $a_q=0,25$ м чуқурликда ишлаганда $\ell_n = 0,60$ м бўлиши лозимлиги аниқланди.

Диссертациянинг «**Боғ қатор ораларига текис ишлов берадиган фронтал плуг параметрларини асослаш бўйича ўтказилган экспериментал тадқиқотлар натижалари**» деб номланган тўртинчи бобида тадқиқотлар услуби ва дастури, ишлаб чиқилган фронтал плуг ишчи органлари параметрларининг мақбул қийматларини, уларнинг ўзаро жойлашишини асослаш бўйича ўтказилган лаборатория ва дала тадқиқотларининг натижалари келтирилган.

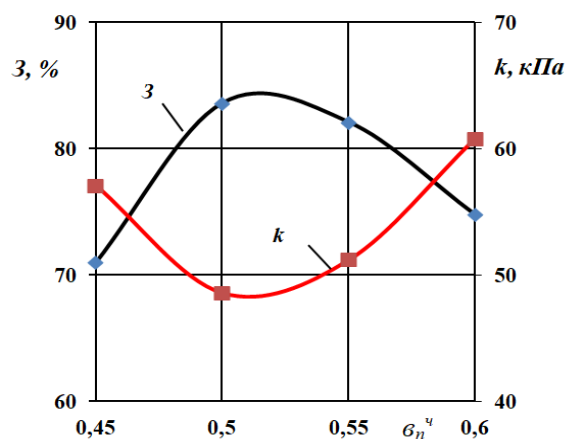
Лаборатория тадқиқотларини ўтказишда тупроқ палахсаси кенглиги, шудгорлаш чуқурлиги, ҳаракат тезлиги, заплужник узунлиги, заплужникнинг корпусга нисбатан жойлашиши, плуг модуллари ва ишчи органлари ўзаро жойлашишининг палахсани ағдариш даражаси ҳамда тортишга қаршилигига таъсири ўрганилди. Лаборатория шароитида палахсанинг ағдарилиш даражаси рангли шашкалар усули ёрдамида баҳоланди.

Палахса кенглигининг рангли шашкаларнинг кўмилиш даражаси $З$ ва келтирилган тортишга қаршилик k га таъсири 5-расмда келтирилган.

Палахса қалинлиги 0,15 м бўлганда, палахса кенглиги v_n^y нинг ортиши билан шашкаларнинг кўмилиш даражаси 62 % дан 36,6 % гача камаяди (5, а-расм). Бунинг сабаби палахса қалинлиги кичик бўлганида ағдариш жараёнида у бўлақларга бўлиниб кетишидир.



а) $a_y=0,15$ м; $V=1,1$ м/с



б) $a_y=0,30$ м; $V=1,1$ м/с

5-расм. Корпуслар палахса кенглиги v_n^y , v_n^y нинг шашкалар кўмилиш даражаси $З$ ва келтирилган тортишга қаршилик k га таъсири

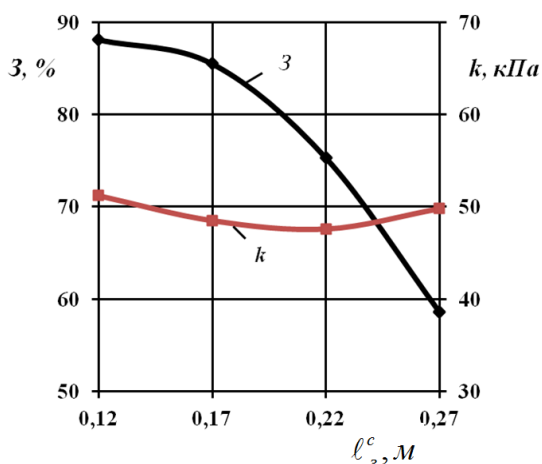
Палахса қалинлиги 0,30 м бўлганда v_n^y нинг ортиши рангли шашкалар кўмилиш даражасининг ошишига, келтирилган қаршилик кучларининг камайишига сабаб бўлади (5, б-расм). $v_n^y > 0,55$ да кўмилиш даражасининг пасайиши ва келтирилган қаршиликнинг ортишини палахсанинг ўз шаклини йўқотиши, бўлақларга бўлиниши натижасида корпус билан заплужник ўртасига уюлиши билан изоҳлаш мумкин. Энг юқори кўмилиш даражаси $v_n^y = 0,50 - 0,55$ м оралиғида кузатилди. Бу ораликда k нинг қиймати ҳам нисбатан паст бўлади.

Палахса қалинлигига қараб икки хил қонуният кузатилди. Саёз шудгорлашда $З$ нинг энг юқори қийматлари 0,45-0,50 м, чуқур шудгорлашда эса 0,50-0,55 м оралиғида бўлиши аниқланди.

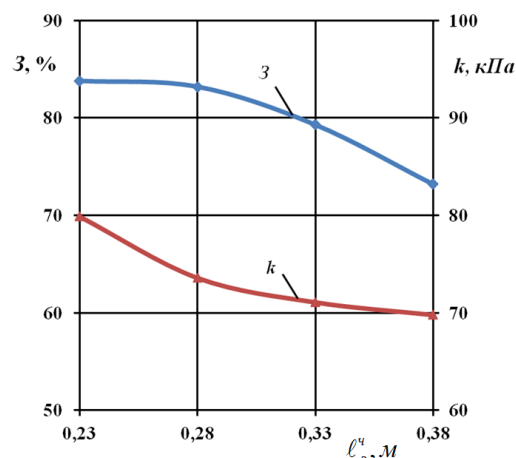
Заплужникнинг корпусга нисбатан жойлашишини асослашда корпус тумшуғидан заплужник тутқичи тумшиғигача бўлган l_c масофа ва корпус тумшуғидан заплужник қанотигача бўлган l_z масофаларнинг рангли шашкаларнинг кўмилиш даражаси ва тортишга қаршилиги аниқланди (6-расм).

6-расмдан кўришиб турибдики, корпусдан заплужник қанотигача бўлган бўйлама l_z масофа палахсани ўз ўрнига ағдариш жараёнига сезиларли таъсир

кўрсатади. Запужникнинг корпусдан узоклашиши кўмилиш даражаси Z нинг ва келтирилган қаршилик k нинг ҳам камайишига олиб келади. Олинган натижалар асосида $\ell_3^c = 0,12-0,17$ м, $\ell_3^u = 0,28-0,33$ м қабул қилинди.



а) $a_y=0,15$ м; $V=1,1$ м/с



б) $a_u=0,30$ м; $V=1,1$ м/с

6-расм. Корпус тумшуғидан запужник қанотигача бўлган масофа ℓ_3 нинг рангли шашкалар кўмилиш даражасига (Z) ва тупроқнинг келтирилган қаршилиги (k) га таъсири

Лойихаланган корпус параметрларини оптималлаштириш.

Боғ қатор ораларига ҳар хил чуқурликда текис ишлов берадиган фронтал плугнинг палахса қалинлиги ва кенлиги (x_1, x_2) ҳамда корпус тумшуғидан запужниккача бўлган масофа (x_3) нинг мақбул қийматларини асослаш мақсадида Бокс-Бенкиннинг уч даражали ($-1; 0; +1$) B_3 режаси бўйича кўп омилли тажрибалар ўтказилди.

Баҳолаш мезони сифатида ўсимлик қолдиқларининг кўмилиш даражаси ҳамда корпуснинг тортишга қаршилиги қабул қилинди.

Тажрибалардан олинган натижалар бўйича ушбу регрессия тенгламалари олинди:

– ўсимлик қолдиқларини кўмилиш даражасини ифодалаш учун, %

$$Z = 86,8 - 0,075x_1 - 0,60x_2 - 0,8x_3 + 0,725x_1x_2 - 0,525x_1x_3 - 0,325x_2x_3 - 1,775x_1^2 - 3,26x_2^2 - 5,51x_3^2;$$

– корпусни тортишга тупроқнинг қаршилигини ифодалаш учун, кН

$$P = 3,625 + 0,525x_1 - 0,114x_2 - 0,015x_3 - 0,125x_1x_2 + 0,236x_1^2 + 0,186x_2^2 + 0,525x_3^2.$$

Олинган регрессия тенгламаларини ечиш орқали $a_y=0,15-0,18$ м чуқурликда шудгорлаш учун $v_n^y=49,7$ см ва $\ell_3^c=14,2$ см бўлиши аниқланди.

Плуг модулларининг трактор осиш қурилмасига нисбатан жойлашишини аниқлаш бўйича ўтказилган тадқиқотлар натижалари шуни кўрсатдики, модулларнинг осиш қурилмасига нисбатан жойлашиши ℓ_y плугнинг ҳаракат йўналишидан четлашиши $\Delta\ell_i$ га сезиларли таъсир кўрсатади. $\ell_y=1,6$ м ўрнатилганда плугнинг ҳаракат йўналишига нисбатан ўнг томонга оғиб ҳаракатланиши натижасида $\Delta\ell_i=-3,8$ см ($a_y=0,15$ м; $a_u=0,25$ м) ни ташкил этди. Шудгорлаш чуқурлигининг $a_y=0,20$ м; $a_u=0,30$ м га қадар

ошиши бу четланишни $\Delta l_i = -7,2$ см гача оширади. l_y нинг кейинги қийматларида плугнинг чапга оғиши кузатилди, яъни $\Delta l_i = +9,2$ см гача ортди. Ўнг модул $l_y = 1,65$ м масофада жойлаштирилганда Δl_i энг кичик қийматларга эга бўлиб, $\Delta l_i = 1,0 - 1,6$ см ни ташкил қилди. У ҳолда $l_q = 0,50$ м ни ташкил этади.

Таянч ғилдираклар жойлашишининг фронтал плуг иш кўрсаткичларига таъсири бўйича ўтказилган тадқиқотларда таянч ғилдиракнинг жойи бўйлама брус орқали силжитиш йўли билан ўзгартирилди. Таянч ғилдираги ҳар бир модулнинг симметрия ўқи бўйлаб корпус тумшуғидан $l_k = 0,30$ м; $0,35$ м; $0,40$ м; $0,45$ м масофаларда жойлаштирилиб ўсимлик қолдиқларининг кўмилиш даражаси ва ишлов бериш чуқурлиги аниқланди. l_k нинг $0,30$ м дан $0,45$ м га ортганида ўнг модулда ҳам, чап модулда ҳам ўртача шудгорлаш чуқурлигининг ортиши кузатилди. Ўсимлик қолдиқларининг кўмилиш даражаси $l_k = 0,35$ м да энг юқори бўлди.

Корпус тумшуғидан таянч-текисловчи ғалтак ўқигача бўлган $l_{кам}$ масофа ғалтак тортқиларини ҳар 10 см масофага силжитиш орқали $1,4$ м; $1,5$ м; $1,6$ м; ва $1,7$ м масофаларда ўрнатилди. Ғалтакнинг корпус тумшуғидан $1,4 - 1,7$ м оралиғида ўрнатилиши ўнг модул ишига таъсири кам бўлиб, чап модулда ўсимлик қолдиқларининг кўмилиш даражасига сезиларли таъсир кўрсатди. $l_{кам} = 1,4$ м бўлганда $Z_q = 83,9\%$ ни, $l_{кам} = 1,5$ м бўлганда эса $Z_q = 90,6\%$ ни ташкил этиб, $l_{кам} = 1,4$ м ҳолатидан $6,7\%$ ортган. $l_{кам} \geq 1,5$ м ҳолатида ғалтак палахсага ағдариб бўлинганидан кейин таъсир кўрсатади. Натижаларга асосланиб $l_{кам} = 1,5$ м қабул қилинди.

Диссертациянинг «Боғ қатор ораларига текис ишлов берадиган фронтал плугнинг хўжалик синовлари натижалари ва унинг иқтисодий кўрсаткичлари» деб номланган бешинчи бобида боғ қатор ораларига ҳар хил чуқурликка текис ишлов берувчи фронтал плуг тажриба нусхасининг қисқача техник тавсифи, дала синовлари натижалари ва унинг иқтисодий самарадорлиги келтирилган.

Синовларда ишлаб чиқилган қурилманинг тажриба нусхаси белгиланган технологик жараёни ишончли бажарди ва унинг иш кўрсаткичлари унга қўйилган агротехник талабларга тўлиқ мос бўлди.

Ўтказилган ҳисоблар шуни кўрсатдики, боғ қатор ораларини ҳар хил чуқурликда текис шудгорлайдиган фронтал плуг қўлланилганда тўғридан-тўғри (эксплуатацион) харажатлар $24,79$ фоизга камаяди. Бунда битта плугга мавсумий иқтисодий самара 28055345 сўмни ташкил этади.

ХУЛОСА

1. Ўтказилган таҳлиллар, боғ қатор ораларини шудгорлашда қўлланиладиган мавжуд плуглар, текис ишлов бериш қурилмалари ва улар иш қисмларининг конструкциялари асосида олиб борилган назарий ва экспериментал тадқиқотлар боғ қатор ораларини талаб даражасида ҳар хил чуқурликда текис шудгорлашни таъминлайдиган фронтал плуг конструкциясини яратиш имконини берди.

2. Боғ қатор ораларига ишлов бериш технологиялари ва техник воситалар конструкциялари бўйича ўтказилган таҳлиллар ва тадқиқотлар шуни кўрсатдики, боғ қатор ораларини ҳар хил чуқурликда, ариқ ва марзаларсиз текис шудгорлаш йўли билан меҳнат ва энергия сарфини камайтириш, ишлов бериш сифатини яхшилаш имконияти яратилади.

3. Ўтказилган экспериментал тадқиқотлар боғ қатор ораларига ишлов беришда дарахтлар ўлчамлари, илдиз қисмининг жойлашиши, тупроқ физик-механик хоссаларининг ўзгарувчан бўлиши, дарахтлар штамп танаси баландлиги 0,52–0,82 м, штамп диаметри 0,05–0,16 м оралиғида, илдизларнинг дарахт танасидан 1 м узоқликда 0,2–0,4 м чуқурликда 31,85 % и жойлашганлиги, тупроқ намлиги 16,6–21,2 %, қаттиқлиги 1,54–3,47 МПа, зичлиги 1,24–1,52 г/см³, узилишга бўлган қаршилиги 21,1–44,4 кПа, силжишга қаршилиги 38,3–51,1 кПа ва буралишга қаршилиги 47,2–62,2 кПа оралиғида бўлишини аниқлаш имконини берди.

4. Боғ қатор оралари тупроғини ҳар хил чуқурликда, тупроқ палахсасини ўз ўрнига ағдариб, ариқ ва марзаларсиз текис шудгорлаш жараёнида минимал энергия сарфига ва юқори сифат кўрсаткичларига корпусларнинг қуйидаги параметрларида эришилади:

– саёз ($a_y=0,15-0,18$ м) шудгорлашда тупроқ палахсаси кенглиги 0,50 м, палахсанинг буралиш узунлиги 1,2 м, корпус тумшугидан заплужник қанотигача бўлган масофа 0,15 м, заплужник узунлиги 0,95 м;

– чуқур ($a_q=0,25-0,30$ м) шудгорлашда тупроқ палахсаси кенглиги 0,55 м, палахсанинг буралиш узунлиги 1,44 м, корпус тумшугидан заплужник қанотигача бўлган масофа 0,23 м, заплужник узунлиги 1,05 м.

5. Олиб борилган назарий ва экспериментал тадқиқотлар натижалари шуни кўрсатдики, фронтал плуг иккита – чуқур ва саёз шудгорлайдиган модуллардан иборат бўлиши, бу модулларнинг қамраш кенглиги $v_y=1,0$ м, $v_q=1,1$ м, модуллар орасида $v_q=1,1$ м кенгликдаги майдон қолиши, модуллар тракторга осииш қурилмаси симметрия ўқиға нисбатан ўнг модул симметрия ўқи $l_y=1,65$ м, чап модул $l_q=0,50$ м масофада жойлашиши, таянч ғилдираклар модуллар ўқи бўйлаб олдинда корпус тумшугидан $l_z=0,35$ м масофада жойлашиши, модуллар орқасида эса $l_{кам}=1,50$ м масофада таянч-текисловчи ғалтақларнинг жойлашиши агрегатнинг икки ўтишида (бориш ва қайтиш) боғ қатор оралари марказида кенглиги $2v_q=2,2$ м ҳудудни чуқур ($a_q=0,25-0,30$ м), қатор четларида икки томондан кенглиги $2v_y=2,0$ м бўлган ҳудудни саёз ($a_y=0,15-0,18$ м), дарахтлар қаторидан $\Delta=0,5-1,0$ м ҳимоя зонаси қолдирган ҳолда текис шудгорлаш имконини беради.

6. Ўтказилган ҳисоблар шуни кўрсатдики, боғ қатор ораларини текис шудгорлайдиган фронтал плуг қўлланилганда тўғридан-тўғри (эксплуатацион) харажатлар 24,79 фоизга камаяди. Бунда битта плугга мавсумий иқтисодий самара 28055345 сўмни ташкил этади.

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

**САМАРКАНДСКИЙ ИНСТИТУТ ВЕТЕРИНАРНОЙ
МЕДИЦИНЫ**

ПАРДАЕВ ХОФИЗ КАЛАНДАРОВИЧ

**ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ФРОНТАЛЬНОГО ПЛУГА ДЛЯ
ГЛАДКОЙ ВСПАШКИ МЕЖДУРЯДИЙ САДОВ**

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

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

Тема диссертации доктора философии (PhD) по техническим наукам зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан за В2019.1.PhD/T531.

Диссертация выполнена в Самаркандском институте ветеринарной медицины.

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

Научный руководитель:	Эргашев Исмоил Ташкентович доктор технических наук, профессор
Официальные оппоненты:	Худаяров Бердирасул Мирзаевич доктор технических наук, профессор Темиров Исроил Гуломович кандидат технических наук, доцент
Ведущая организация:	АО «ВМКВ-Agromash»

Защита диссертации состоится «29» апреля 2021 г. в 15⁰⁰ часов на заседании Научного совета PhD.03/30.06.2020.T.111.02 при Каршинском инженерно-экономическом институте (Адрес: 180100, г. Карши, ул Мустакиллик, 225. Тел.: (+99875) 221-09-23, факс: (+99875) 224-13-95, e-mail: kiei_info@edu.uz).

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Каршинского инженерно-экономического института (регистрационный номер 4). Адрес: 180100, г. Карши, ул Мустакиллик, 225. Тел.: (+99875) 221-09-23, факс: (+99875) 224-13-95, e-mail: kiei_info@edu.uz.

Автореферат диссертации разослан «16» апреля 2021 года.
(Протокол рассылки № 4 от «15» апреля 2021 года).



Ф.М.Маматов

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

Д.Ш.Чуянов

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

З.Л.Батиров

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

ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))

Актуальность и востребованность темы диссертации. В мире ведущее место занимает разработка и применение энерго-ресурсосберегающих и высокопроизводительных машин для обработки почвы. Если учесть, что «... в мировом масштабе площадь садовых культур составляет 53,4 млн. га, из них более 7 млн. га оливок, 20 млн. га фруктовых садов, более 1,8 млн. га цитрусовых посевов»¹, то важней задачей считается создание высокопроизводительных, энерго-ресурсосберегающих технических средств для обработки почвы.

В мире все операции и процессы в сельскохозяйственном производстве развиваются в прямой зависимости с энергообеспечением и на этой основе ведутся научно-исследовательские работы, направленные на создание ресурсосберегающих технологий и технических средств для основной обработки междурядий садов, совершенствование существующих и развитие их научно-технических основ. В частности, можно привести работы по разработке плугов для разноглубинной гладкой вспашки почв, их рабочих органов, обоснованию их технологических процессов и параметров. В связи с этим актуальной задачей является совершенствование энергосберегающих, высокопроизводительных технических средств для садоводства, в частности совершенствование фронтальных плугов для разноглубинной гладкой вспашки междурядий садов и развитие их научно-технических основ.

В сельскохозяйственном производстве Республики приняты масштабные меры по снижению трудо и энергозатрат в сельскохозяйственном производстве, экономии ресурсов, выращиванию сельхозпродукции основе современных технологий и разработке высокопроизводительной сельскохозяйственной техники, в том числе особое внимание уделяется на разработке технических средств для обработки междурядий садов, обеспечивающих требуемое качество всех технологических процессов при минимальных трудовых и материальных затратах. В Стратегии действий по приоритетным направлениям развития Республики Узбекистан на 2017-2021 годы предусмотрено дальнейшее развитие сельского хозяйства, в частности, «...для модернизации и интенсивного развития сельского хозяйства дальнейшее улучшение мелиоративного состояния орошаемых земель, развитие сети мелиоративных и ирригационных объектов, широкое внедрение в сельскохозяйственное производство интенсивных методов, прежде всего современных водо- и ресурсосберегающих агротехнологий, использование высокопроизводительной сельскохозяйственной техники»². При выполнении этих задач, в частности при основной обработке почвы междурядий садов, целесообразным является проведение исследований в таких направлениях, как разработка научно-технических основ создания фронтального плуга, осуществляющего разноглубинную гладкую вспашку междурядий без

¹<http://www.eurasiancommission.org/ru/>

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

развальных борозд и свальных гребней в соответствии с установленными агротехническими требованиями, обоснование параметров плуга, обеспечивающих ресурсосбережение и высокие качественные показатели.

Данная диссертационная работа в определенной степени служит для выполнения задач, отмеченных в Указе Президента Республики Узбекистан от 7 февраля 2017 года УП-4947 «О Стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан», в Постановлении от 7 июля 2017 года ПП-3117 «О мерах по дальнейшему развитию научно-технической базы в сфере сельскохозяйственного машиностроения», в Постановлении от 20 марта 2019 года ПП-4246 «О мерах по дальнейшему развитию садоводства и тепличного хозяйства в Республике Узбекистан», в Постановлении ПП-4549 от 11 декабря 2019 года. «О дополнительных мерах по дальнейшему развитию плодоовощеводства и виноградарства, созданию в отрасли цепочки добавленной стоимости», а также в других нормативно-правовых актах.

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. За рубежом проведены исследования по разработке и применению машин для обработки почвы в междурядьях садов, а также обоснованием параметров их рабочих органов U.A.Rosaa, D.Wulfsohn, П.Ф.Евдокимовым, А.Н.Юшковым, А.Н.Медовником, З.А.Метлицким, С.А.Твердохлебовым, С.А.Горовой, Ю.С.Яновским, Г.Ю.Кулиевым, С.Н.Хабаровым, А.В.Пономаревым, Г.Г.Пархоменко, А.Ю.Измайловым, по изучению процессов взаимодействия рабочих органов плуга с почвой Z.X.Zhang, R.L.Kushwaha, J.H.Zhang, F.C.Li, Z.Horvat, D.Filipovic, S.Kosutic, R.Emert, K.S.Lee, W.Y.Park, B.G.Kwon, A.K.Roul, H.Raheman, А.А.Цимбалом, В.К.Дубино, Э.Б.Соболевым, М.Н.Матвиенко, А.С.Проном, по разработке и применению машин для безбороздной гладкой вспашки почвы и обоснованием параметров их рабочих органов L.C.Kaufman, D.S.Totten, K.Shoji, В.А.Сакуном, Б.М.Шмелевым, Я.П.Лобачевским, В.В.Шаровым, О.А.Сизовым и другими.

В условиях нашей республики исследованиями по разработке и модернизации технологии и технических средств для обработки почвы в междурядьях садов занимались А.Рыбаков, Р.И.Байметов, Ю.М.Джавакянц, Р.Абдуллаев, Т.Т.Ахмедов, А.У.Арипов, А.Т.Мусурмонов, научные исследования по созданию и применению плугов для безбороздной гладкой вспашки проведены Ф.М.Маматовым, И.Т.Эргашевым и другими учеными.

В результате этих исследований были разработаны глубокорыхлители, дисковые орудия, садовые плуги, рабочие орудия для обработки между рядами и вокруг стволов деревьев, определены их оптимальные параметры. В выше упомянутых научных исследованиях недостаточно изучены плуги для гладкой разноглубинной вспашки междурядий садов.

Связь темы диссертации с планами научно-исследовательских работ высшего учебного заведения. Диссертационное исследование

выполнено в рамках плана научно-исследовательских работ Самаркандского института ветеринарной медицины, а также в рамках прикладного проекта КХА–15–006 на тему «Разработка энерго-, ресурсо- и влагосберегающих и противо-эрозионных технических средств для обработки почвы в междурядьях садов на равнинных и в предгорных территориях Узбекистана» (2009-2011 гг.).

Целью исследования является обоснование конструктивной схемы и параметров двухмодульного фронтального плуга, обеспечивающего разноглубинную гладкую вспашку междурядий садов.

Задачи исследования:

анализ ранее проведенных научно-исследовательских работ по обработке междурядий садов;

определение физико-механических, технологических свойств почв междурядий садов перед основной обработкой и закономерностей их изменения;

определение закономерностей влияния конструктивной схемы и параметров двухмодульного фронтального плуга для гладкой разноглубинной вспашки почвы междурядий садов на качество работы и потребление энергии;

изготовление макетного образца двухмодульного фронтального плуга, сравнение результатов лабораторных и полевых испытаний агротехническим требованиям;

определение технико-экономических показателей двухмодульного фронтального плуга.

Объектом исследований являются физико-механические свойства почв междурядий садов, двухмодульный фронтальный плуг и технологический процесс его работы.

Предметом исследования являются зависимости показателей технологического процесса работы фронтального плуга от его параметров, режима работы и закономерности их изменения.

Методы исследования. В процессе исследований применены законы и правила математической статистики, методы математического планирования экспериментов, а также использованы существующие нормативные документы.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

разработана двухмодульная конструктивная схема фронтального плуга для гладкой разноглубинной вспашки междурядий садов и обоснован технологический процесс его работы;

обосновано рациональное расположение корпусов фронтального плуга для обработки междурядий садов относительно механизма навески исходя из обратной пропорциональности поперечной площади обрабатываемой почвы;

определены рациональные параметры фронтального плуга на основе аналитических зависимостей, выражающих рациональное воздействие на почву его рабочих органов с наименьшими энергетическими затратами, а также устойчивое движение плуга в горизонтальной, продольно-вертикальной и поперечно-вертикальной плоскостях;

определены агротехнические и энергетические показатели работы фронтального плуга для разноглубинной гладкой вспашки на основе зависимостей, выражающих их изменение в зависимости от параметров и скорости движения агрегата.

Практические результаты исследования заключаются в следующем:

разработан двухмодульный фронтальный плуг, выполняющий гладкую разноглубинную вспашку междурядий садов и имеющий обоснованные параметры его рабочих органов;

установлено повышение производительности и качества обработки почвы, снижение энергозатрат при рациональных параметрах разработанного двухмодульного фронтального плуга.

Достоверность результатов исследований. Достоверность результатов исследования подтверждается тем, что исследования проводились с использованием современных методов и средств измерений, соблюдением основных правил высшей математики и теоретической механики при разработке и обосновании параметров фронтального плуга для разноглубинной гладкой вспашки междурядий садов, адекватностью результатов теоретических и практических исследований, положительными результатами полевых испытаний плуга для гладкой вспашки междурядий садов, внедрением в производство и получением положительных результатов.

Научная и практическая значимость результатов исследования. Научная значимость результатов исследования объясняется возможностью применения полученных математических моделей и зависимостей, выражающих рациональное воздействие на почву рабочих органов фронтального плуга для разноглубинной гладкой вспашки междурядий садов, зависимостей между параметрами и режимами работы рабочих органов и показателей их работы при разработке аналогичных орудий.

Практическая значимость результатов исследования объясняется тем, что за счет выполнения разработанным фронтальным плугом разноглубинной гладкой вспашки междурядий садов без образования борозд и гребней достигается значительное снижение топливо-смазочных, трудовых и других затрат, а также высокая производительность труда.

Внедрение результатов исследований. На основании исследований по обоснованию параметров двухмодульного фронтального плуга для гладкой, разноглубинной вспашки междурядий садов:

на новый плуг для разноглубинной гладкой вспашки междурядий садов получен патент Агентства интеллектуальной собственности на полезную модель (№ FAP 00735, 2012 г.). В результате чего разработана конструкция фронтального плуга для разноглубинной гладкой вспашки междурядий садов;

двухмодульный фронтальный плуг для разноглубинной гладкой вспашки междурядий садов внедрен в садах Самаркандской научно-экспериментальной станции НИИ садоводства, виноградарства и виноделия имени академика М.Мирзаева (справка Министерства сельского хозяйства

№ 02/023-969 от 3 июля 2019 года.). В результате расход горюче-смазочных материалов при гладкой вспашке междурядий садов снизился до 20 %;

двухмодульный фронтальный плуг для разноглубинной гладкой вспашки междурядий садов внедрен в садоводческих фермерских хозяйствах Пастдаргомского и Акдарьинского районов Самаркандской области (справка Министерства сельского хозяйства № 02/023-969 от 3 июля 2019 года.). В результате при разноглубинной гладкой вспашке междурядий садов трудовые расходы снизились на 15 %;

проектно-конструкторская документация (конструктивные схемы, технические условия и чертежи) на разработку фронтального плуга для разноглубинной гладкой вспашки междурядий садов передана в АО «ВМКВ-Агромаш» для производства плуга (справка Министерства сельского хозяйства № 02/023-969 от 3 июля 2019 года.). В результате создана возможность производства фронтального плуга для разноглубинной гладкой вспашки междурядий садов.

Апробация результатов исследования. Результаты исследования обсуждались на 2 международных и 4 республиканских научно-практических конференциях. Разработка была представлена на VI Республиканской ярмарке инновационных идей, технологий и проектов.

Опубликованность результатов исследований. Всего по теме диссертации опубликовано 17 научных работ, в том числе 6 статей в научных изданиях, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан к публикации основных научных результатов диссертаций, в том числе 5 в республиканских и 1 в зарубежных журналах, получены 3 патента на полезную модель Агенства по интеллектуальной собственности Республики Узбекистан.

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

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обосновываются актуальность и востребованность проведенного исследования, сформулированы цель и задачи, характеризуются объект и предметы исследования, показано соответствие темы диссертации приоритетным направлениям развития науки и технологий республики, излагаются научная новизна и практические результаты исследования, раскрывается теоретическая и практическая значимость полученных результатов, приводятся сведения по внедрению в практику результатов исследования, апробации результатов работы, опубликованным работам и структура диссертации.

В первой главе диссертации, озаглавленной «**Постановка задачи и цель исследования**», анализируются ранее проведенные научно-исследовательские работы по разработке технологий и технических средств для обработки междурядий садов, проведен анализ результатов исследований

по устройствам для междурядной обработки садов, а также сформулированы цели и задачи исследования.

В настоящее время в садоводческих хозяйствах страны для междурядной вспашки используются плуги общего назначения и садовые плуги. В связи с тем, что плуги общего назначения и садовые плуги при вспашке почвы оборачивают пласт в одну сторону, образуются развальные борозды и свальные гребни. На выравнивание борозд и гребней требуется дополнительное время, трудовые и энергетические затраты. Кроме того, корпуса этих плугов устанавливаются на одинаковую глубину и при приближении плуга к деревьям происходит серьезное повреждение корней и плодородных ветвей деревьев.

Проведенный анализ показал, что применение гладкой разноглубинной вспашки междурядья садов обеспечит выполнение агротехнических требований и позволяет значительное энерго- и ресурсосбережение. Это может быть достигнуто путем применения фронтального плуга для гладкой разноглубинной вспашки междурядья садов.

Во второй главе диссертации, озаглавленной **«Результаты изучения состояния плодовых деревьев и физико-механических свойств почв междурядий садов»**, приведены результаты исследований размеров и расположения корней, стволов и ветвей деревьев, а также физико-механических свойств почв междурядий садов.

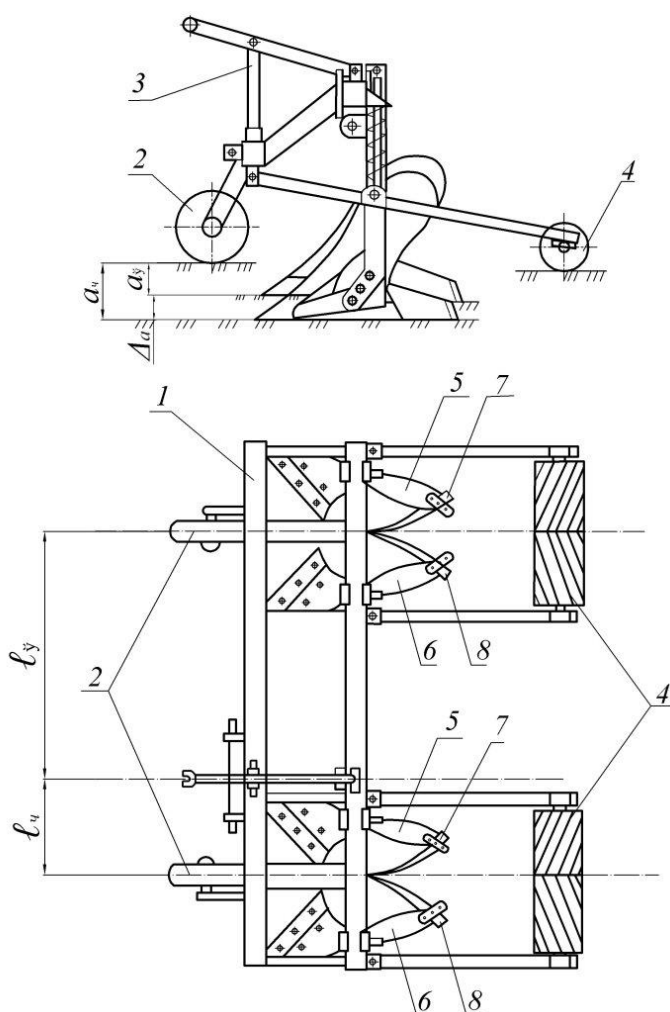
По результатам полевых испытаний установлено, что высота надземной части плодовых деревьев 3, 4, 5 и 8 лет составила соответственно 1,95 м, 2,8 м, 3,2 м, 3,5 м, высота ствола 39,82 см, 52,25 см, 50,65 см, 81,8 см, диаметр ствола 5,42 см, 6,89 см, 7,11 см, 16,45 см. В слое почвы 0–40 см между садовыми рядами влажность почвы составляет 16,6–21,2 %, твердость 1,54–3,47 МПа и плотность 1,24–1,52 г/см³. Установлено, что в слое почвы 0–30 см сила сопротивления почвы разрыву составляет 21,1–44,4 кПа, сдвигу 38,3–51,1 кПа и сопротивление кручению 47,2–62,2 кПа.

В третьей главе диссертации, озаглавленной **«Теоретическое обоснование конструктивной схемы и параметров фронтального плуга для гладкой вспашки междурядий садов»** приведены результаты теоретических исследований по обоснованию конструктивной схемы, принципа работы и параметров плуга, предназначенного для гладкой разноглубинной вспашки почвы в междурядьях садов.

На основе анализа научно-исследовательских работ и проведенных исследований разработана конструктивная схема плуга, осуществляющего вспашку междурядий садов на разной глубине, защищенная патентом на полезную модель № FAP 00735 Республики Узбекистан (рис.1).

На фронтальном плуге для обработки междурядий садов два симметрично расположенных и оборачивающих пласти в противоположные стороны корпуса образуют единый модуль. Правый модуль устанавливается на меньшую глубину на $\Delta a = a_q - a_y$ относительно левого модуля. Правый модуль размещается на расстоянии l_y от навесного устройства, а левый модуль - на расстоянии l_q ($l_y > l_q$). Расстояние между модулями равно их ширине захвата.

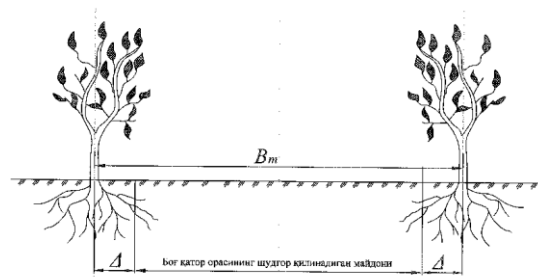
При вспашке междурядий садов полосы, расположенные ближе к защитной зоне деревьев вспахиваются правым модулем неглубоко $a_{\bar{y}}=15-18$ см, середина ряда вспахивается левым модулем на глубину $a_{\bar{y}}=25-30$ см (рис.2).



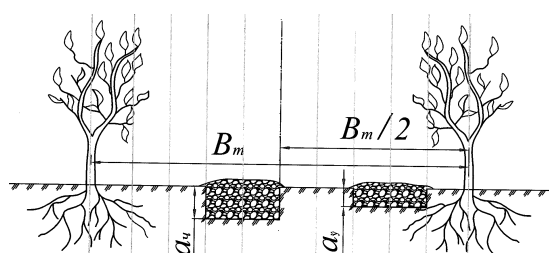
1-рама; 2-опорное колесо; 3- механизм навески; 4- опорно-выравнивающий каток; 5- левооборачивающие корпуса; 6-правооборачивающие корпуса; 7 и 8-заплужники

Рис.1. Конструктивная схема фронтального плуга для гладкой разноглубинной вспашки междурядий садов

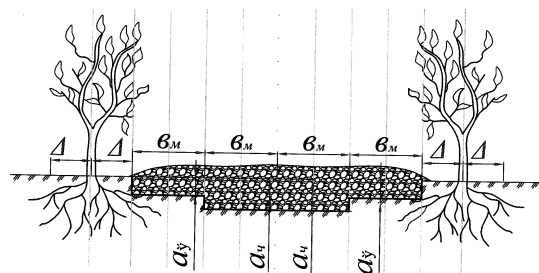
К основным параметрам фронтального плуга относятся следующие (рис.3): b_k – ширина захвата корпуса, м; b_n – ширина пласта почвы, приходящаяся на один корпус, м; Δb – недорез пласта, м; l_3 – расстояние от носка заплужника до носка корпуса, м; l_f – расстояние от носка корпуса до оси опорного колеса, м; $l_u, l_{\bar{y}}$ – расстояние от центра навесного устройства до оси симметрии левого и правого модулей соответственно, м; l_m – расстояние между модулями, м; $l_{кат}$ – расстояние от носка корпуса до оси катка, м; L_k, L_3 – длина корпуса и заплужника соответственно, м.



I. Междурядье сада для вспашки



II. Поперечное сечение вспаханной почвы на двух разных глубинах a_u и $a_{\bar{y}}$ после первого прохода плуга



III. Поперечное сечение междурядья после разноглубинной гладкой вспашки

Рис.2. Схема технологического процесса гладкой разноглубинной вспашки междурядий садов

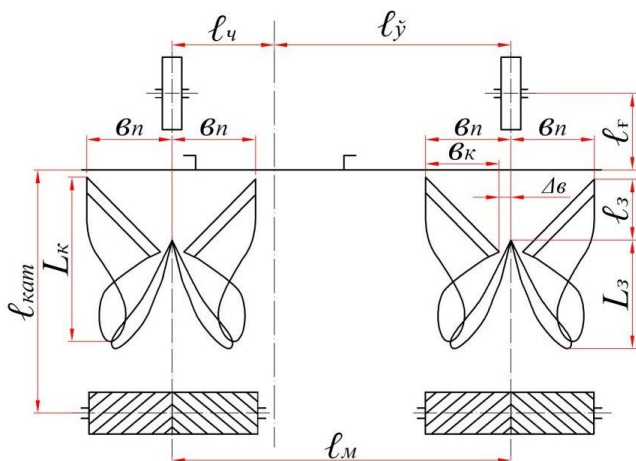


Рис.3. Основные параметры фронтального плуга

при $a_n^u = 0,25 - 0,30$ м и $e_n^u = 0,55$ м — $L_n^u = 1,44$ м;

для $a_n^y = 0,15 - 0,18$ м и $e_n^y = 0,50$ м — $L_n^y = 1,2$ м.

Длина корпуса зависит от длины оборота пласта и корпус воздействует на пласт до тех пор, пока пласт оборачивается на $150-160^\circ$. Затем до 180° пласт оборачивается под действием сил тяжести и укладывается на свое место, т.е.

$$L_k = \frac{L_n \cdot 150}{180^\circ}.$$

Из этой зависимости длина корпуса для неглубокой вспашки составляет $L_k^c = 1,0$ м, а для глубокой вспашки — $L_k^u = 1,2$ м.

Заплужник служит для перемещения пласта в сторону корпуса. При условии обеспечения взаимной согласованности воздействия корпуса и заплужника на пласт были определены:

– расстояние от носка корпуса до носка стойки заплужника l_c для корпуса глубокой обработки составляет $l_c^u = 0,20$ м; а для корпуса неглубокой обработки $l_c^c = 0,10$ м;

– расстояние l_3 от носка корпуса до крыла заплужника для корпуса неглубокой обработки составляет $l_3^c = 0,12$ м, а для корпуса глубокой обработки $l_3^u = 0,23$ м.

Длина заплужника определяется из условия обеспечения его воздействия на пласт оборота пласта до 160° : для корпуса неглубокой вспашки $L_3^c = 0,95$ м, а для корпуса глубокой вспашки $L_3^u = 1,05$ м.

Расположение модулей относительно навесного устройства.

Правый модуль обрабатывает площадь $F_y = 2e_n^y \cdot a_y$, левый модуль $F_u = 2e_n^u \cdot a_u$ (где e_n^u , e_n^y — ширина пласта, приходящаяся соответственно на корпус правого и левого модулей).

Ширина почвенного пласта при обороте в собственную борозду с целью снижения смятия его граней для $a_y = 0,15 - 0,18$ м составила $e_n^c = 0,48$ м, а для $a_u = 0,25 - 0,30$ м составил $e_n^u = 0,55$ м.

Длина закрутки пласта L_n при обороте в собственную борозду определяет угол поворота поперечного сечения пласта относительно друг друга. В теоретических исследованиях было определено:

В этом случае для обеспечения равномерного движения плуга модули размещают на разном расстоянии $\ell_{\ddot{y}} > \ell_u$ от навесного устройства. При этом должно выполняться следующее условие

$$\ell_u + \ell_{\ddot{y}} = B_u + \epsilon_n^{\ddot{y}} + \epsilon_n^u, \quad (1)$$

где B_u -ширина левого модуля, м.

Из условия (1) при $B_u=1,1$ м, $\epsilon_n^u=0,55$ м, $\epsilon_n^{\ddot{y}}=0,48$ м определены следующие значения $\ell_u=0,66$ м и $\ell_{\ddot{y}}=1,47$ м.

Опорные колеса плуга с учетом двух модульности плуга расположены впереди модулей и по осям симметрии модуля, а в продольном направлении на расстоянии $\ell_2 > 0,30$ м от носка корпусов, из условия, что они не заденут поднимаемый корпусом пласт.

Равномерность движения фронтального плуга исследовалась в продольно-вертикальной, горизонтальной и поперечно-вертикальной плоскостях.

Из уравнения моментов всех сил, действующих на плуг в продольно-вертикальной плоскости относительно мгновенного центра вращения плуга, определена вертикальная нагрузка Q_z , приходящаяся на опорные колеса плуга

$$\begin{aligned} Q_z = & \frac{1}{x + \ell_Q} [G_{\text{пл}}(x + r_H \cos \alpha_H + \ell_G) + (R_z^u + R_z^{\ddot{y}}) \cdot (x + r_H \cos \alpha_H + \ell_z) - \\ & - Q_3^u (a_u + h_H' + r_n \sin \alpha_H + z) - Q_3^{\ddot{y}} (a_{\ddot{y}} + h_H' + r_n \sin \alpha_H + z) - \\ & - Q_x (h_H' + r_H \sin \alpha_H + z) - R_x^u (a_u / 2 + h_H' + r \sin \alpha_H + z) - \\ & - R_x^{\ddot{y}} (a_{\ddot{y}} / 2 + h_H' + r_H \sin \alpha_H + z) - Q_x^k (h_H' + r_H \sin \alpha_H + z) - \\ & - Q_z^k (x + r_H \cos \alpha_H + \ell_k)], \end{aligned} \quad (2)$$

где $G_{\text{пл}}$ – сила тяжести плуга, Н; $R_{xz}^{\ddot{y}}$, R_x^u , $Q_3^{\ddot{y}}$, Q_3^u –соответственно силы сопротивления почвы на правый и левый корпуса модуля, на правый и левый заплужники, Н; Q_x^k , Q_z^k – составляющие силы воздействия почвы на опорно-выравнивающий каток, Н; Q_x – сила реакции почвы на опорные колеса, Н; r_n – длина нижней тяги механизма навески трактора, м; α_H – угол наклона нижней тяги, град; ℓ_G , ℓ_k – расстояние от носка корпусов до центра тяжести плуга и до катка соответственно, м; x , z – координаты мгновенного центра вращения плуга, м; h_H' – расстояние между нижними и

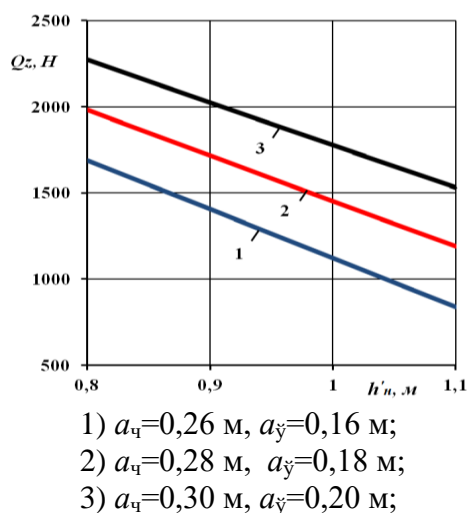


Рис.4. График зависимости силы Q_z , действующей на опорные колеса, от высоты h_H' навесного устройства

верхними точками присоединения плуга на трактор, м; ℓ_Q – расстояние от нижней точки навески до центра опорного колеса, м.

Используя выражение (2), была рассчитана вертикальная нагрузка на опорные колеса плуга (Рис.4.). Как видно из рис. 4, с увеличением h'_H сила Q_z , действующая на опорные колеса, уменьшается. Установлено, что для нахождения Q_z в пределах $Q_z=1000-2000$ Н должен быть $h'_H=0,90-1,0$ м.

Из уравнения моментов сил, действующих на плуг в горизонтальной плоскости, получено следующее уравнение, позволяющее определить расстояние от оси симметрии плуга до оси симметрии навесного устройства

$$\ell_n = \frac{Q_x^y \ell_c + 4R_x^y v_c + 2Q_k^y v_c - Q_x^y \ell_{\ddot{y}} - 2R_x^y (v_c + v_{\ddot{y}}) - Q_k^y (v_c + v_{\ddot{y}})}{2R_x^y + Q_k^y + Q_x^y + 2R_x^y + Q_k^y} . \quad (3)$$

Полученное выражение было проанализировано в программе MS Excel.

В результате анализа установлено, что значение ℓ_n изменяется прямо пропорционально глубине обработки правого модуля и обратно пропорционально глубине обработки левого модуля. Если при $a_{\ddot{y}}=0,16$ м, $a_c=0,3$ м значение $\ell_n=0,4$ м, при $a_{\ddot{y}}=0,20$ м, $a_c=0,24$ м, $\ell_n=0,55$ м. При глубине обработки $a_{\ddot{y}}=0,15$ м ва $a_c=0,25$ м должно быть $\ell_n=0,60$ м.

В четвертой главе диссертации «**Результаты экспериментальных исследований по обоснованию параметров фронтального плуга для гладкой вспашки междурядий садов**» приведены методика и программа исследований, результаты исследований по обоснованию параметров рабочих органов фронтального плуга и их взаимного расположения.

В лабораторных исследованиях изучались влияние ширины почвенного пласта, глубины вспашки, скорости движения, длины заплужника, положение заплужника относительно корпуса на степень оборота пласта и на тяговое сопротивление корпуса. При этом степень оборота пласта оценивалась методом меченых шашек.

Влияние ширины пласта на степень заделки цветных шашек Z и на удельное сопротивление k показано на рис.5.

При толщине пласта 0,15 м с увеличением ширины пласта v_n^y степень заделки шашек уменьшается с 62% до 36,6% (рис.5, а). При толщине пласта 0,30 м увеличение v_n^y приводит к увеличению степени заделки цветных шашек, уменьшению удельного сопротивления. Уменьшение глубины заделки при $a_{\ddot{y}}=0,15$ м объясняется разрушением пласта на отдельные куски, а увеличение удельного сопротивления можно объяснить сгущиванием почвы между корпусом и заплужником. Наибольшая степень заделки наблюдалась при $a_c=0,30$ м и $v_n^y=0,50-0,55$ м, (рис.5, б). Значение k в этом диапазоне также относительно низкое.

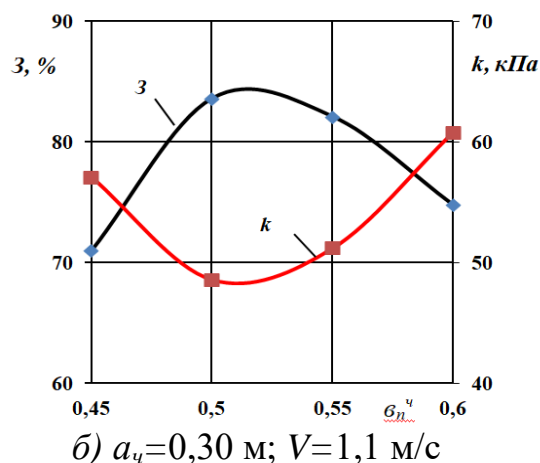
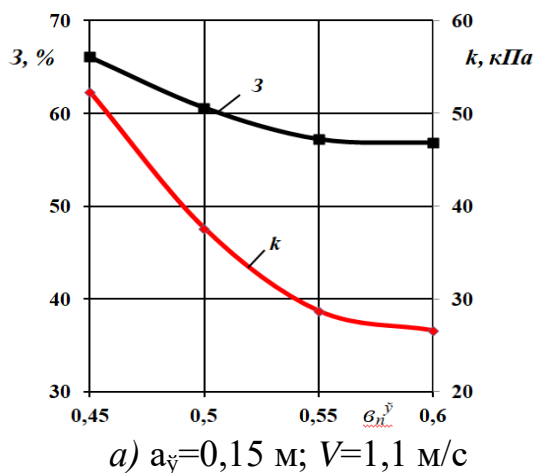


Рис.5. Влияние ширины пласта δ_n^y и δ_n^y на степень заделки шашек Z и на удельное тяговое сопротивление k

В зависимости от толщины пласта наблюдались две разные закономерности. Установлено, что максимальные значения Z при неглубокой вспашке находятся в пределах 0,45 – 0,50 м, а при глубокой вспашке - в пределах 0,50–0,55 м.

При обосновании положения заплужника относительно корпуса определены влияние расстояние ℓ_c от носка корпуса до носка стойки заплужника и расстояние ℓ_3 от носка корпуса до крыла заплужника на степень заделки и на тяговое сопротивление корпуса (рис.6).

Как видно из рис.6, продольное расстояние ℓ_3 от корпуса до крыла заплужника существенно влияет на процесс оборота пласта в собственную борозду. Удаление заплужника от корпуса приводит к уменьшению как степени заделки Z , так и удельного сопротивления k . Это объясняется тем, что удаление заплужника от носка корпуса приводит к уменьшению степени сжатия пласта между корпусом и заплужником. Это приводит к уменьшению удельного сопротивления, однако пласт при этом разрушается до его полного оборота, а степень заделки уменьшается (Рис.6.).

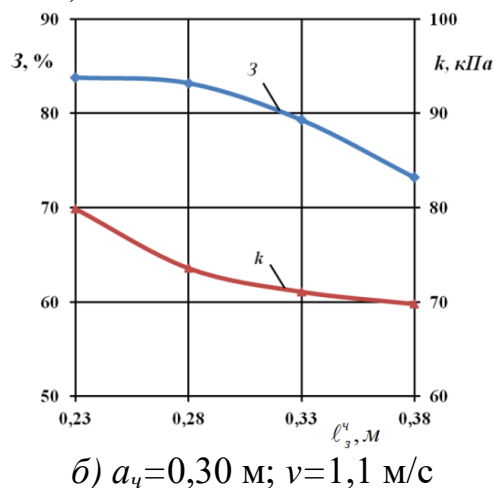
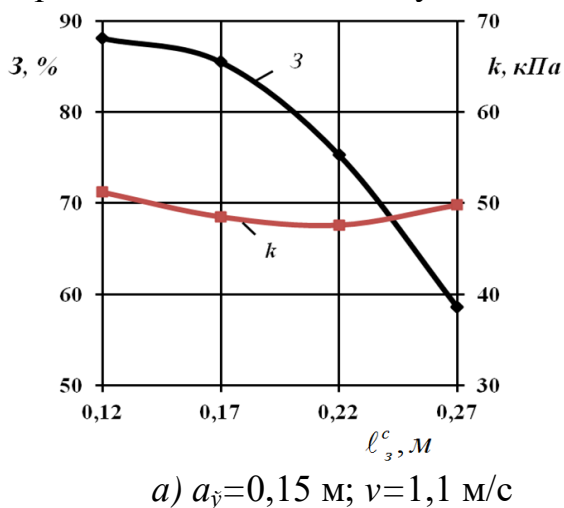


Рис.6. Влияние расстояния ℓ_3 от носка корпуса до крыла заплужника на степень заделки шашек (Z) и на удельное сопротивление почвы (k)

Учитывая эти обстоятельства, приняты следующие рациональные значения $\ell_3^c = 0,12 - 0,17$ м, $\ell_3^y = 0,28 - 0,33$ м.

Оптимизация параметров проектированного корпуса.

В целях обоснования рациональных параметров корпуса плуга были проведены многофакторные эксперименты по трехуровневому $(-1; 0; +1)$ В₃ плану Бокса-Бенкина. В качестве основных факторов приняты толщина (x_1), ширина (x_2) пласта и расстояние от носка корпуса до стойки заплужника (x_3). Критерием оценки служили степень заделки растительных остатков и тяговое сопротивление корпуса.

В результате экспериментов получены следующие уравнения регрессии, адекватно описывающие критерии оценки:

– по степени заделки растительных остатков, %

$$Z = 86,8 - 0,075x_1 - 0,60x_2 - 0,8x_3 + 0,725x_1x_2 - 0,525x_1x_3 - 0,325x_2x_3 - 1,775x_1^2 - 3,26x_2^2 - 5,51x_3^2;$$

– по тяговому сопротивлению, кН:

$$P = 3,625 + 0,525x_1 - 0,114x_2 - 0,015x_3 - 0,125x_1x_2 + 0,236x_1^2 + 0,186x_2^2 + 0,525x_3^2.$$

На основании решения уравнения регрессии было определено, что для вспашки на глубину $a_y = 0,15 - 0,18$ м должен быть $v_n^y = 49,7$ см, $l_s^c = 14,2$ см.

Результаты исследования по определению положения модулей плуга относительно навесного устройства трактора показали, что положение модулей относительно навесного устройства l_y существенно влияет на отклонение плуга Δl_y от направления движения. При установке $l_y = 1,6$ м в результате поворота плуга вправо относительно направления движения получается $\Delta l_i = -3,8$ см ($a_y = 0,15$ м; $a_u = 0,25$ м). Рост глубины вспашки до $a_y = 0,20$ м; $a_u = 0,30$ м увеличивает это отклонение до $\Delta l_i = -7,2$ см. При установке правого модуля на расстоянии $l_y = 1,65$ м Δl_i имеет наименьшие значения и составляет $\Delta l_i = 1,0 - 1,6$ см. При этом $l_u = 0,50$ м.

Влияние положения опорного колеса на показатели работы фронтального плуга исследовалось путем перемещения его по продольному брусу. Опорное колесо было размещено по оси симметрии модуля на расстоянии $l_k = 0,30$ м; $0,35$ м; $0,40$ м; $0,45$ м от носка корпуса и определены степень заделки растительных остатков, а также глубина обработки.

С увеличением l_k от $0,30$ м до $0,45$ м наблюдалось увеличение средней глубины вспашки, как в правом, так и в левом модулях. Наибольшая степень заделки растительных остатков получена при $l_k = 0,35$ м.

Расстояние $l_{кат}$ от носка корпуса до оси опорно-выравнивающего катка устанавливалось в значениях $1,4$ м; $1,5$ м; $1,6$ м и $1,7$ м, перемещением тяги катка по отверстиям, расположенным через каждые 10 см.

Установка катка на расстоянии $1,4 - 1,7$ м от носка корпуса практически не повлияла на работоспособность правого модуля, существенно сказавшись на уровне заделки растительных остатков в левом модуле.

При $l_{\text{кат}}=1,4$ м $Z=83,9$ % а при $l_{\text{кат}}=1,5$ м составляет $Z_4=90,6$ %, что на 6,7 % выше, чем при $l_{\text{кат}}=1,4$ м. При положении $l_{\text{кат}} \geq 1,5$ м каток воздействует на пласт после полного его оборота в собственную борозду. По полученным результатам принято $l_{\text{кат}}=1,5$ м.

В пятой главе диссертации, озаглавленной **«Результаты хозяйственных испытаний фронтального плуга для разноглубинной гладкой вспашки междурядий садов и его экономические показатели»**, приведены краткое техническое описание опытного образца фронтального плуга для разноглубинной гладкой вспашки междурядий садов, результаты полевых испытаний и его экономическая эффективность.

Разработанный экспериментальный макетный образец фронтального плуга надежно выполнял заданный технологический процесс, а его характеристики полностью соответствовали предъявляемым к нему агротехническим требованиям.

Применение фронтального плуга для гладкой вспашки междурядий садов снижает прямые (эксплуатационные) затраты на 24,79 %. При этом сезонная экономическая эффективность одного плуга составляет 28055345 сумов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основе проведенных теоретических и экспериментальных исследований по диссертации «Обоснование параметров фронтального плуга для гладкой вспашки междурядий садов» на получение ученой степени доктора философии (PhD) сделаны следующие выводы:

1. Исследования конструкций существующих плугов для вспашки почв междурядий садов, технических средств для гладкой вспашки, их рабочих органов позволили разработать конструкцию фронтального плуга для гладкой разноглубинной вспашки.

2. На основе результатов проведенных исследований технологий и технических средств для междурядной обработки садов установлено, что существенное снижение трудовых и энергетических ресурсов, улучшение качества обработки междурядий садов достигается при разноглубинной гладкой вспашке с оборотом почвенных пластов в собственную борозду.

3. На основе проведенных экспериментальных исследований установлено, что размеры деревьев, расположение их корневой системы по горизонтам, физико-механические свойства почв весьма изменчивы, высота расположения штамба деревьев изменяется в пределах 0,52–0,82 м, диаметр штамба 0,05–0,16 м, наибольшее количество корней 31,85 % располагается в горизонте 0,2–0,4 м на расстоянии 1 м от дерева, влажность почвы составляет 16,6–21,2 %, твердость 1,54–3,47 МПа, плотность 1,24–1,52 г/см³, сопротивление почвы растяжению 21,1–44,4 кПа, на сдвиг 38,3–51,1 кПа, кручению 47,2–62,2 кПа.

4. В результате проведенных теоретических и экспериментальных исследований установлено, что наилучшего качества обработки при наименьших энергетических расходах можно достигнуть при:

– при неглубокой ($a_{\text{н}}=0,15-0,18$ м) вспашке ширина пласта должна быть 0,50 м, длина его закрутки 1,2 м, расстояние от носка корпуса до крыла заплужника 0,15 м, длина заплужника 0,95 м;

– при глубокой ($a_{\text{г}}=0,25-0,30$ м) вспашке ширина пласта должна быть 0,55 м, длина его закрутки 1,44 м, расстояние от носка корпуса до крыла заплужника 0,23 м, длина заплужника 1,05 м.

5. В результате проведенных теоретических и экспериментальных исследований установлено, что разработка фронтального плуга двухмодульным, состоящего из правого модуля для неглубокой ($a_{\text{н}}=0,15-0,18$ м) вспашки, шириной захвата $b_{\text{н}}=1,0$ м и левого модуля для глубокой ($a_{\text{г}}=0,25-0,30$ м) вспашки, шириной захвата $b_{\text{г}}=1,1$ м, позволяет выполнить разноглубинную гладкую вспашку почв междурядий садов за два прохода агрегата с оставлением зоны защиты шириной $\Delta=0,5-1,0$ м. При этом модули установлены на расстоянии друг от друга $b_{\text{ч}}=1,1$ м, ось симметрии правого модуля располагается от оси симметрии навесного устройства на расстоянии $l_{\text{н}}=1,65$ м, а левого модуля $l_{\text{г}}=0,50$ м, опорные колеса модулей расположены на расстоянии $l_{\text{з}}=0,35$ м от носка корпусов, а ось опорно-выравнивающего катка находится на расстоянии $l_{\text{кат}}=1,5$ м от носков корпусов.

6. Применение разработанного фронтального плуга при обработке почв междурядий садов позволяет снизить эксплуатационные затраты труда до 24,79 %. При этом годовой экономический эффект на один плуг составляет 28055345 сум.

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

**SAMARKAND VETERINARY MEDICINE
INSTITUTE**

PARDAEV KHOFIZ KALANDAROVICH

**SUBSTANTIATION OF THE PARAMETERS OF THE FRONTAL
PLOW FOR SMOOTH PLOWING OF GARDENS**

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

**DISSERTATION ABSTRACT OF DOKTORAL
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 № B2019.1.PhD/T531.

The dissertation was carried out at the Samarkand Veterinary Medicine 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: **Ergashev Ismoil Tashkentovich**
doctor of technical science, professor

Official opponents: **Khudayarov Berdirasul Mirzaevich**
doctor of technical science, professor

Temirov Isroil Gulomovich
Candidate of technical sciences, dotsent

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

The defense of the dissertation will be held at 15⁰⁰ on «29» april 2021 year at the scientific council meeting No.PhD.03/30.06.2020.T.111.02 at the Karshi engineering-economics institute (at the address: 225, Mustakillik street, Karshi, 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 4). Address: 225, Mustakillik street, Karshi, 180100. Tel: (+99875) 221-09-23; Fax: (+99875) 224-13-95, e-mail: kiei_info@edu.uz).

The abstract from the thesis is distributed «16» april, 2021.
(Mailing protocol No 4 on 15 «april», 2021).



F.M.Mamatov
Chairman of the scientific council for awarding of scientific degrees, doctor of technical sciences, professor

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

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

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

The aim of the research substantiation of the constructive scheme and parameters of the two-module frontal plow, which provides smooth plowing of row spacing of gardens at different depths.

The object of the research is the physical and mechanical properties of soils between rows of gardens, a two-module frontal plow and the technological process of its work.

The scientific novelty of the research is as follows:

a two-module design of a frontal plow for smooth plowing at different depths between rows of gardens was developed and the technological process of its work was substantiated;

substantiated the rational arrangement of the front plow bodies for processing row spacing of gardens relative to the hitch mechanism based on the inverse proportionality of the transverse area of the cultivated soil;

rational parameters of the frontal plow were determined on the basis of analytical dependencies, expressing the rational impact on the soil of its working bodies with the lowest energy costs, as well as the stable movement of the plow in the horizontal, longitudinal-vertical and transverse-vertical planes;

determined the agrotechnical and energy performance indicators of the frontal plow for smooth plowing of the gardens on the basis of dependencies expressing their depending on its parameters and the speed of the unit.

Implementation of the research results.

Based on studies to substantiate the parameters of a two-module frontal plow for smooth plowing of the gardens:

for a new plow for smooth plowing at different depths of row spacing, a patent was obtained from the Intellectual Property Agency for a useful model No. FAP 00735, 2012). As a result, the design of the frontal plow has been developed for smooth plowing of the gardens at different depths;

a two-module frontal plow for smooth plowing of row spacings has been introduced in the gardens of the Samarkand Scientific Experimental Station of the Research Institute of Horticulture, Viticulture and Winemaking named after academician M. Mirzaev (certificate of the Ministry of Agriculture No. 02/023-969 dated July 3, 2019). As a result, the consumption of fuels and lubricants during smooth plowing of row spacing of the gardens decreased to 20%;

a two-module frontal plow for smooth plowing of row spacing at different depths has been implemented in horticultural farms of the Pstdargom and Akdarya districts of the Samarkand region (certificate of the Ministry of Agriculture No. 02 / 023-969 dated July 3, 2019). As a result, labor costs decreased by 15% in case of smooth plowing between rows of the gardens at different depths;

design and engineering documentation (design diagrams, technical specifications and drawings) for the development of a frontal plow for smooth plowing of row spacing at different depths was transferred to «BMKB-Agromash» JSC for the production of a plow (certificate of the Ministry of Agriculture

No. 02 / 023-969 dated July 3, 2019). As a result, the possibility of production of a frontal plow for smooth plowing of row-spacing of the gardens at different depths has been created.

The structure and volume of the thesis. The dissertation consists of an introduction, five chapters, a conclusion, a bibliography and annexes. The volume of the thesis is 120 pages.

Эълон қилинган ишлар рўйхати
Список опубликованных работ
List of published works

I бўлим (I часть; I part)

1. Эргашев И.Т., Пардаев Х.Қ. Боғ қатор ораларига текис ишлов берадиган плугнинг конструктив схемасини асослаш // Агро илм. – Тошкент, 2012.– №1.– Б.67-68. (05.00.00; № 3).

2. Эргашев И.Т., Пардаев Х.Қ. Боғ қатор ораларига ҳар хил чуқурликда текис ишлов берадиган симметрик фронтал плуг ва унинг конструктив схемасини // Агро илм. – Тошкент, 2017.– №5.– Б.92-93. (05.00.00; № 3).

3. Эргашев И.Т., Пардаев Х.Қ. Боғ қатор ораларига ҳар хил чуқурликда текис ишлов берадиган чизиқли фронтал плуг параметрларини асослаш // Механика муаммолари. – Тошкент, 2017.– №4. – Б.49-51. (05.00.00; № 6).

4. Эргашев И.Т., Пардаев Х.Қ., Исматов А.И. Боғ қатор ораларига текис ишлов берадиган плуг таянч ғилдиракларига тушадиган юкламанинг назарий тадқиқоти // Механика муаммолари. – Тошкент, 2018. – №2.– Б.88-91. (05.00.00; № 6).

5. Маматов Ф.М., Эргашев И.Т., Пардаев Х.Қ., Бабажанов Л.К. Боғ қатор ораларини текис шудгорлайдиган плугнинг асосий конструктив параметрлари // Innovatsion texnologiyalar – Qarshi, 2019. – №2(34). – Б.28-32. (05.00.00; № 38).

6. Mamatov F., Ergashev I., Ochilov S., Pardaev X. Traction Resistance of Soil Submersibility Type "Paraplau" // Journal of Advanced Research in Dynamical and Control Systems,-United States, 2020. Vol. 12, Special Issue 07, -Pp. 2154-2161 (IF-0.13: Scopus, Scimago Journal & Country Rank; №3, №41), DOI: 10.5373/JARDCS/V12SP7/20202336.

II бўлим (II часть; II part)

7. Патент РУз. № FAP 00735. Плуг для гладкой вспашки почвы в многолетних насаждениях / Эргашев И.Т, Маматов Ф.М, Бобоев У.П., Пардаев Х.К., Исломов Ё.И., Бозоров М.Х., Ахмедов М.К. // Расмий ахборотнома. – 2012. - №7.

8. Патент РУз. № FAP 00840. Плуг для гладкой разноглубинной вспашки почвы в междурядьях садов / Эргашев И.Т, Маматов Ф.М, Пардаев Х.К., Тоштемиров Б.Р., Ахмедов М.К. // Расмий ахборотнома. – 2013. - №10.

9. Патент РУз. № FAP 00930. Линейный плуг для разноглубинной гладкой вспашки междурядий садов / Эргашев И.Т, Пардаев Х.К., Тоштемиров Б.Р., Ходжимамедов А.Т. // Расмий ахборотнома. – 2014. - №8.

10. Эргашев И.Т., Пардаев Х.Қ. Боғ қатор ораларига ишлов берадиган плугнинг дала синовлари натижалари // Профессор-ўқитувчиларнинг «2013 йил-Обод турмуш йили»га бағишланган илмий конференцияси материаллари тўплами. – Самарқанд, 2013. – Б. 87-89.

11. Мусурмонов А.Т., Утаганов Х.Б., Пардаев Х.К., Ниёзов Т.Б. Обоснование технологии и схемы конструкции плуга для гладкой вспашки в

садах // «Вестник ЧГАА» научный журнал. – Челябинск, 2013. -Том 63. - С. 66-73.

12. Пардаев Х.Қ., Негматов М.У. Фронтал плуг корпусини лойихалаш асослари // Қишлоқ хўжалигида ресурстежамкор технологияларни яратиш ва уларни ишлаб чиқишга жорий этиш: Республика илмий-амалий конференция материаллари тўплами, I-қисм.-Самарқан, 2014. –Б. 250-251.

13. Эргашев И.Т., Пардаев Х.Қ., Таштемиров Б.Р. Боғ қатор ораларига ишлов берадиган плугни тракторга ошиш механизми параметрларини асослаш // Фан ва ишлаб чиқариш интеграцияси қишлоқ хўжалиги самарадорлигининг муҳим омили: Республика илмий-амалий конференция материаллари тўплами, II-қисм. -Самарқанд, 2013. –Б. 123-127.

14. Эргашев И.Т., Исматов А.И., Пардаев Х.Қ. Боғ қатор ораларини ҳархил чуқурликда текис ишлов берадиган симметрик плугнинг конструктив схемасини асослаш // Ўзбекистон озиқ-овқат дастурини амалга оширишда қишлоқ хўжалик фани ютуқлари ва истиқболлари: Республика илмий-амалий конференция материаллари тўплами. III-қисм. –Самарқанд, 2015.-Б. 114-116.

15. Ergashev I.T., Pardaev X.K., Justification of the position of the plow relative to the body of the front plow for smooth plowing between rows of gardens // Novateur Publication India's International Journal of Innovations in Engineering Research and Technology [IJERT]. – India, 2020. – P. 328-334. (ISSN: 2394-3696, Website: www.ijert.org, 15th June, 2020).

16. Пардаев Х.К. Обоснование параметров механизма навески фронтального плуга для разноглубинной вспашки междурядья садов // Сборник статей Международная научно-практическая конференция «Инновационные исследования: теоретические основы и практическое применение» Пенза, 9.10.2020 г. – Стерлимак: АМИ, 2020.-С.84-86.

17. Эргашев И.Т. Пардаев Х.К., Исследование равномерности хода фронтального плуга горизонтальной плоскости // Сборник научных статей по итогам работы Международного научного форума «Наука и инновации – современные концепции». –Москва, 2020 г. – С.142-147.

Автореферат «Innovatsion texnologiyalar» илмий журнали таҳририятида таҳрирдан ўтказилди ва ўзбек, рус, инглиз (тезис) тилларидаги матнлар мослиги текширилди (03.12.2020 й.)

Босмага рухсат этилди: 15.04.2021 йил.
Бичими 60x45 1/8, «Times New Roman»
гарнитурда рақамли босма усулида босилди.
Шартли босма табағи 2,56 Адади: 100. Буюртма: №19.

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

