

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

**НАМАНГАН МУҲАНДИСЛИК-ҚУРИЛИШ
ИНСТИТУТИ**

ТУРАЕВ НОСИРЖОН СОБИРЖОНОВИЧ

**АНОР ТУПЛАРИНИ ЯРИМ ОЧАДИГАН МАШИНА
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**

Тураев Носиржон Собиржонович Анор тупларини ярим очадиган машина параметрларини асослаш.....	3
Тураев Носиржон Собиржонович Обоснование параметры машины для полуоткрытия кустов гранат.....	21
Turayev Nosirjon Sobirjonovich Substantiation of machine parameters for half-open pomegranate bushes.....	39
Эълон қилинган ишлар рўйхати Список опубликованных работ List of published works.....	43

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

НАМАНГАН МУҲАНДИСЛИК-ҚУРИЛИШ ИНСТИТУТИ

ТУРАЕВ НОСИРЖОН СОБИРЖОНОВИЧ

**АНОР ТУПЛАРИНИ ЯРИМ ОЧАДИГАН МАШИНА
ПАРАМЕТРЛАРИНИ АСОСЛАШ**

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

**Техника фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD) диссертацияси
АВТОРЕФЕРАТИ**

Наманган – 2022

Техника фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Олий аттестация комиссиясида В2020.4.PhD/Т1997 рақам билан рўйхатга олинган.

Докторлик диссертацияси Наманган муҳандислик-қурилиш институтида бажарилган.

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

Илмий раҳбар:

Имомқулов Қутбиддин Боқижонович
техника фанлари доктори, профессор

Расмий оппонентлар:

Тожиев Расулжон Жумабоевич
техника фанлари доктори, профессор

Насритдинов Ахмаджон Абдихамидович
техника фанлари номзоди, профессор

Етакчи ташкилот:

Андижон машинасозлик институти

Диссертация ҳимояси Наманган муҳандислик-қурилиш институти ҳузуридаги PhD.03/30.12.2019.Т.90.01 рақамли Илмий кенгашнинг 2022 йил «5» март соат 14⁰⁰ даги мажлисида бўлиб ўтади. (Манзил: 160103, Наманган, Ислоҳ Каримов кўчаси, 12-уй. Тел.: (+99869) 234-15-23, факс: (+99869) 234-15-23, e-mail: nammqi_info@edu.uz.)

Диссертация билан Наманган муҳандислик-қурилиш институти Ахборот-ресурс марказида танишиш мумкин (18781 рақами билан рўйхатга олинган). (Манзил: 160103, Наманган, Ислоҳ Каримов кўчаси, 12-уй. Тел.: (+99869) 234-15-23, факс: (+99869) 234-15-23, e-mail: nammqi_info@edu.uz.)

Диссертация автореферати 2022 йил «_____» _____ кунни тарқатилди.
(2022 йил «_____» _____ даги № _____ рақамли реестр баённомаси).

Н.Г. Байбобоев

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

В.М. Турдалиев

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

А.Х. Умурзақов

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 қишки мавсумда кўмилган кўчатларни очишда, жумладан анор тупларини, уларга шикаст етказмасдан ишлов берадиган энергия-ресурстежамкор, иш унуми юқори ва содда конструкцияли машиналарни ишлаб чиқиш ҳамда уларни кенг жорий этиш етакчи ўрин тутмоқда. «Ҳозирда дунё бўйича субтропик мевали дарахтлар ҳар йили 0,6 млрд. гектар майдонга етиштирилишини»¹ ҳисобга олсак, уларни парваришда кўлланиладиган машиналарни конструкциялари аввало мослашувчан, тез созланадиган, иш сифати юқори бўлиши лозим. Шу жиҳатдан, анор тупларига ишлов беришда кўлланиладиган мавжуд техника воситаларини такомиллаштириш ва янгиларини ишлаб чиқишга катта эътибор берилмоқда.

Жаҳонда анор тупларини парваришдаш технологиялари ва техник воситаларининг ресурстежамкор ҳамда сифат кўрсаткичлари юқори бўлган янги авлодларини яратиш, мавжудларини такомиллаштиришнинг илмий-техникавий асосларини ишлаб чиқишга йўналтирилган мақсадли илмий-тадқиқот ишлари олиб борилмоқда. Ушбу йўналишда анор тупларини кам шикастлаган ҳолда талаб даражасида ишлов берадиган энергия-ресурстежамкор машиналар конструкцияларини ишлаб чиқиш, уларнинг технологик иш жараёнларини ва ишчи органларининг параметрларини асослаш бўйича мақсадли илмий изланишларни олиб бориш долзарб масалалардан ҳисобланади.

Республикамизда боғдорчилик ва деҳқон хўжаликларидида қиш мавсумида анор туплари кўмилиши ва эрта баҳорда очилишини инобатга олиб, қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқариши учун анор тупларига ишлов берадиган ва юқори иш унумига эга бўлган машиналарни ишлаб чиқиш ва кўллашга 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 чиқариши соҳасига интенсив усулларни, энг аввало, сув ва ресурсларни тежайдиган замонавий агротехнологияларни жорий этиш, иш унуми юқори бўлган қишлоқ хўжалиги техникаларидан кенг фойдаланиш»² вазифалари белгилаб берилган. Ушбу вазифаларни амалга оширишда, жумладан, кўмилган анор тупларини шикаст етказмасдан очадиган, технологик жиҳатдан такомиллашган машина конструкциясини ишлаб чиқиш ва унинг ишчи органларининг параметрларини асослаш ҳамда юқори иш унумини таъминлаш бугунги кунда муҳим вазифалардан ҳисобланади.

Мазкур диссертация тадқиқоти Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 31 июлдаги ПҚ-4410-сон «Қишлоқ хўжалиги машинасозлигини жадал ривожлантириш, аграр секторни қишлоқ хўжалик

¹<http://www.nrcs.usda.gov>, <http://cropwatch.unl.edu/tillage/ridge>; <https://www.moluch.ru>, <https://www.zerno-ua.com>.

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

техникалари билан таъминлашни давлат томонидан қўллаб қувватлашга оид чора-тадбирлар тўғрисида», 2020 йил 28 январдаги ПҚ-4575-сон «Ўзбекистон Республикаси қишлоқ хўжалигини ривожлантиришнинг 2020-2030 йилларга мўлжалланган стратегиясида белгиланган вазифаларни 2020 йилда амалга ошириш чора-тадбирлари тўғрисида» ва 2020 йил 11 майдаги ПҚ-4709-сон «Республика хуудларини қишлоқ хўжалиги маҳсулотларини етиштиришга ихтисослаштириш бўйича қўшимча чора-тадбирлар тўғрисида»ги қарорлари ҳамда мазкур фаолиятга тегишли бошқа меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишга ушбу диссертация иши муайян даражада хизмат қилади.

Тадқиқотнинг республикада олиб борилаётган илмий-тадқиқотларнинг устивор йўналишларига мослиги. Мазкур тадқиқот республика фан ва технологиялар ривожланишининг II. «Энергетика, энергия ва ресурстежамкорлик» устивор йўналиши доирасида бажарилган.

Муаммонинг ўрганилганлик даражаси. Субтропик мевали кўчат тупларини тупроқ остидан очиш машиналари конструкцияларни ишлаб чиқиш билан хорижда Е.С.Нежавенко, Г.П.Мартынов, Г.Д.Паламарчук, ток кўчатларини ярим очадиган мосламалари ҳамда уларнинг иш органлари яратиш бўйича Е.П.Гапонов, А.И.Кирюшин, В.И.Попов, Ю.П.Маркин, В.И.Замшин ва бошқа олимлар томонидан тадқиқот ишлари ўтказилган.

Республикада боғдорчилик ва токчилик машиналари конструкцияларини такомиллаштириш ҳамда параметрларини асослаш бўйича академик М.Мирзаев номидаги боғдорчилик, узумчилик ва виночилик илмий-тадқиқот институти олимлари Э.И.Ирматов, Т.Т.Ахмедов, Ш.Буходуров, Қишлоқ хўжалигини механизациялаш илмий-тадқиқот институти олимлари А.Тўхтақўзиев, Қ.Б.Имомқулов, Э.Абдуназаров ва бошқалар томонидан илмий-тадқиқот ишлари олиб борилган.

Мазкур тадқиқотлар натижалари асосида яратилган машина ва қурилмалар қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришида муайян ижобий натижаларга эришилган бўлсада, аммо кўмилган анор тупларини кам шикастлаган ҳолда талаблар даражасида ярим очадиган энергия-ресурстежамкор машинанинг иш жараёни ва параметрларини асослаш юзасидан етарли даражада илмий-тадқиқотлар олиб борилмаган.

Диссертация мавзусининг диссертация бажарилган олий таълим ёки илмий-тадқиқот муассасасининг илмий-тадқиқот ишлари билан боғлиқлиги. Диссертация Наманган муҳандислик-қурилиш институти ва Қишлоқ хўжалигини механизациялаш илмий-тадқиқот институти илмий-тадқиқот ишлари режасининг И-ҚХ-2019-11 “Анор тупларини кўмадиган ва очадиган машиналар ишлаб чиқишнинг илмий-техник ечимлари” (2019-2021) мавзусидаги инновация лойиҳаси доирасида бажарилган.

Тадқиқотнинг мақсади анор тупларини ярим очадиган машинанинг агротехника талаблари даражасидаги иш сифатини кам энергия сарфлаган ҳолда таъминлайдиган параметрларини асослашдан иборат.

Тадқиқотнинг вазифалари:

мева кўчат тупларини очишда қўлланиладиган техника воситаларининг параметрлари асослаш бўйича олиб борилган илмий-

тадқиқот ишларини таҳлил этиш;

анор тупларини очишга қўйиладиган асосий агротехника талабларини ишлаб чиқиш;

анор тупларини ярим очадиған машина параметрларини асослаш бўйича назарий ва экспериментал тадқиқотлар ўтказиш;

асосланган параметрларга эга бўлган анор тупларини ярим очадиған машинанинг тажриба нусхасини тайёрлаш ва дала синовларини ўтказиш;

асосланган параметрларга эга бўлган анор тупларини ярим очадиған машина қўлланилишининг иқтисодий самарасини аниқлаш.

Тадқиқотнинг объекти анор тупларини ярим очадиған машина ва унинг ишчи органлари, анор туплари ҳамда тупроқни ўзаро таъсирлашиш жараёнлари олинган.

Тадқиқотнинг предмети анор тупларини ярим очадиған машинанинг иш жараёнлари, параметрларни ифодаловчи математик моделлар, аналитик боғланишлар, машинанинг агротехник ва энергетик иш кўрсаткичларини, ишчи органларнинг параметрларини ўзгариш қонуниятларидан иборат.

Тадқиқотнинг усуллари. Тадқиқот жараёнида назарий механика, деҳқончилик механикаси, математик статистиканинг қонун ва қоидалари, экспериментларни математик режалаштириш ҳамда тензометрия усуллари қўлланилган ва мавжуд меъёрий ҳужжатларда (О'з DSt 3412:2019 “Қишлоқ хўжалиги техникасини синаш. Тупроқ юзасига ишлов берувчи машиналар ва қуроллар. Синов дастури ва усуллари”, О'з DSt 3355:2018 “Қишлоқ хўжалиги техникасини синаш. Тупроқ чуқур ишлов берувчи машиналар ва қуроллар. Синов дастури ва усуллари О'з DSt 3193:2017 “Қишлоқ хўжалиги техникасини синаш. Машиналарни энергетик баҳолаш усули”) келтирилган усуллардан фойдаланилган.

Тадқиқотнинг илмий янгилиги қуйидагилардан иборат:

кўмилган анор тупларини агротехник талаблар асосида, уларга шикаст етказмасдан ярим очадиған машинанинг конструкцияси ишлаб чиқилган ва технологик иш жараёни асосланган;

анор тупларини ярим очадиған машина корпуслари лемехларининг узунликлари ва тупроққа кириш бурчакларини аниқлаш имконини берадиған аналитик ифодалар ишқаланиш бурчакларини инобатга олган ҳолда ишлаб чиқилган;

машинанинг иш жараёнини очиб берилиши натижасида умумий тортишга қаршилиқни ифодаловчи математик модел корпус лемехининг тупроққа кириш бурчаги ва ҳаракат тезлигини инобатга олган ҳолда ишлаб чиқилган ҳамда унинг ўзгариш чегаралари аниқланган;

анор тупларини ярим очадиған машина корпуслари, лемехлари орасидаги кўндаланг масофа, лемехларнинг тупроққа кириш бурчаги ва иш тезликларининг рационал қийматларини аниқлашни имконини берадиған эмпирик формула регрессион таҳлил асосида ишлаб чиқилган.

Тадқиқотнинг амалий натижалари қуйидагилардан иборат:

кузда кўмилган анор тупларини баҳорда ярим очишда қўлланиладиган машинанинг кам энергия сарфлаган ҳолда юқори иш сифатини

таъминлайдиган параметрлари асосланган;

ишлаб чиқилган мақбул параметрларга эга бўлган анор тупларини ярим очадиған машинани қўллаш анор тупларига шикаст етказмасдан очилишини таъминлайди ҳамда уларни очишга сарфланадиган эксплуатацион харажатларни 16,2 фоизгача камайтириш имконини беради.

Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги. Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги изланишларнинг замонавий усуллар ва ўлчаш воситалардан фойдаланган ҳолда ўтказилганлиги, назарий ва экспериментал тадқиқотларнинг ўзаро адекватлиги, анор тупларини ярим очадиған машина дала синовларининг ижобий натижалари ва амалиётга жорий этилганлиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти. Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти анор тупларини ярим очишда қўлланиладиган машинанинг сифат ва энергетик кўрсаткичларини унинг параметрларига боғлиқлигини ифодаловчи аналитик боғланишлар олинганлиги ва улардан бошқа шунга ўхшаш қурилма ва иш органларини ишлаб чиқиш ҳамда параметрларини асослашда фойдаланиш мумкинлиги билан изоҳланади.

Олинган натижаларнинг амалий аҳамияти асосланган параметрларга эга бўлган анор тупларини ярим очадиған машина билан очиш ҳисобига моддий харажатлар ва меҳнат сарфини камайтириш ҳамда иш унумини оширишга эришилганлиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши. Анор тупларини ярим очишда қўлланиладиган машинанинг параметрларини асослаш бўйича олинган натижалар асосида:

агротехник талаблар асосида ишлайдиган анор тупларини ярим очадиған машина Қишлоқ хўжалигини механизациялаш илмий-тадқиқот институти ҳамда Сирдарё вилояти Гулистон ва Мирзаобод туманлари фермер хўжаликларида жорий этилган (Қишлоқ хўжалиги вазирлигининг 2021 йил 4 июндаги 02/023-2377-сон маълумотномаси). Натижада, анор тупларини очишда меҳнат сарфи 14,0 фоизга ва эксплуатацион харажатларни 16,2 фоизга камайтиришга эришилган;

иш жараёнида анор кўчатларига кам шикаст етказадиган анор тупларини ярим очадиған машинанинг саноат нусхаларини ишлаб чиқиш ва тайёрлаш учун унинг лойиҳа-конструкторлик ҳужжатлари ҳамда ҳисоблаш усуллари «ВМКВ-Agromash» АЖ да лойиҳалаш жараёнига жорий этилган (Қишлоқ хўжалиги вазирлигининг 2021 йил 4 июндаги 02/023-2377-сон маълумотномаси). Натижада, илмий асосланган конструкцияга эга бўлган ресурстежамкор анор тупларини ярим очадиған машинани ишлаб чиқиш имкони яратилган.

Тадқиқот натижаларининг апробацияси. Тадқиқот натижалари, жумладан 4 та ҳалқаро, 2 та республика илмий-амалий анжуманларида муҳокамадан ўтказилган.

Тадқиқот натижаларининг эълон қилинганлиги. Диссертация мавзуси бўйича жами 11 та илмий иш чоп этилган, шулардан, Ўзбекистон

Республикаси Олий аттестация комиссиясининг докторлик диссертациялари асосий илмий натижаларни чоп этиш тавсия этилган илмий нашрларда 5 та мақола, жумладан, 4 таси республика ва 1 таси хорижий журналларда нашр этилган.

Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми. Диссертация таркиби кириш, бештата боб, умумий хулосалар, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ва иловалардан иборат. Диссертация 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 очиқ берилган, тадқиқот натижаларининг амалиётга жорий этилганлиги, ишнинг апробация натижалари, эълон қилинган ишлар ва диссертациянинг тузилиши бўйича маълумотлар келтирилган.

Диссертациянинг «**Масаланинг қўйилиши. Тадқиқот мақсади ва вазифалари**» деб номланган биринчи бобида республикада анорчилик соҳасининг ҳозирги аҳволи, анор тупларининг илдиз тизими архитекtonикаси, республикада ва хорижда кўмилган субтропик мевали кўчат тупларини очишда қўлланиладиган технология ва техника воситаларининг таҳлили, мевали кўчат тупларини очишда қўлланиладиган техника воситалари бўйича олиб борилган илмий-тадқиқот ишларининг таҳлили, анор тупларини ярим очадиган машинага қўйиладиган асосий агротехника талаблари таҳлил қилиб чиқилган ва улар асосида тадқиқотнинг мақсади ва вазифалари шакллантирилган.

Ҳозирги кунда республикада 8000 гектардан ортиқ анорзорлар мавжуд бўлиб анорчиликка ихтисослашган фермер хўжаликларидан олинган маълумотлар бўйича 1 гектар майдондаги анор тупларини кўмиш ва очиш учун 64-72 киши-соат меҳнат сарфланади. Анор тупларини кўмадиган ва очадиган машиналар қўлланилганда бу кўрсаткич 1,8-2,2 киши-соатни ташкил этади, яъни 33-35 марта камаяди. Бундан ташқари, республикада миқёсида минглаб ишчилар оғир қўл меҳнатидан халос бўлишади. Шу билан бирга машиналарни қўллаш анор тупларини мақбул муддатларда сифатли кўмиш ва очишни таъминлайди. Бунинг натижасида уларни совуқ уришини олди олинади, ҳосилдорлик ортади, кўплаб майдонларда анорзорларни ташкил этишга имкон яратилади. Шулардан келиб чиққан ҳолда ўтказиладиган тадқиқотлар кузда кўмилган анор тупларини баҳорда ярим очадиган машина ишлаб чиқиш ва унинг параметрларини асослашга йўналтирилган.

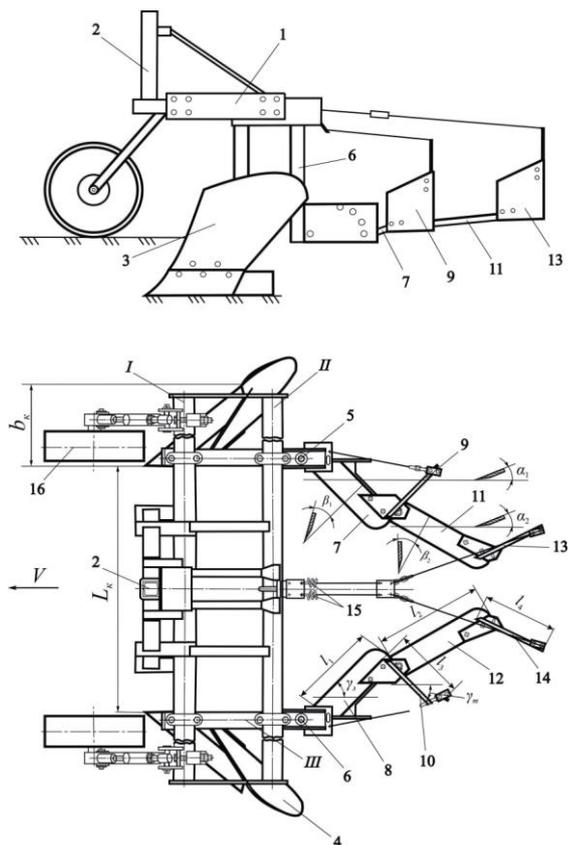
Диссертациянинг «**Анор тупларини очишнинг технологик асослари**» деб номланган иккинчи бобида кўмилган анорзорлар тупроғининг физик-механик хоссалари ҳамда кўмилган анор туплари устидаги тупроқ уюмининг

параметрларини ўрганишга доир тадқиқотлар натижалари келтирилган.

Ўтказилган тадқиқот ишларининг таҳлили 2, 4 ва 6 йиллик кузда кўмилган анорзорлардаги тупроқ кузда кўмилган уюмининг 0-30 см қатламдаги намлиги мос равишда 13,32-19,81; 12,92-20,46 ва 13,73-20,32 фоизни, қаттиқлиги мос равишда 1,08-1,33; 1,10-1,36 ва 1,23-1,51 МПа ни ҳамда зичлиги эса мос равишда 0,95-1,34; 0,97-1,38 ва 1,19-1,56 g/cm^3 ни, анор туплари устидаги тупроқ уюмининг ўртача эни мос равишда 88 см, 106 см ва 123 см, уларнинг ўртача баландлиги мос равишда 17 см, 32 см ва 47 см, уюмланган анор тупининг ўртача эни мос равишда 30 см, 50 см ва 70 см, ўртача баландлиги эса мос равишда 10 см, 19 см ва 33 см, кўмилган анор тупи устидаги тупроқ қалинлиги ўртача мос равишда 7 см, 12 см ва 13 см бўлишини кўрсатди.

Диссертациянинг «**Анор тупларини ярим очадиган машина параметрларини асослаш бўйича назарий тадқиқотларнинг натижалари**» деб номланган учинчи бобида машинанинг технологик иш жараёни ва конструктив схемасини ишлаб чиқиш, унинг параметрларини асослаш бўйича олиб борилган назарий тадқиқотларнинг натижалари келтирилган.

Анор тупларини ярим очадиган машина (кейинги ўринларда машина) рама 1, унга ўрнатилган осиш қурилмаси 2, ўнг 3 ва чап 4 корпуслар, тик ўқлар 5 ва 6 воситасида алоҳида ўрнатилган ўнг 7 ва чап 8 лемехлар, уларга ўрнатилган тупроқ йўналгичлар 9 ва 10, иккинчи жуфт лемехлар 11, 12 ва уларга ўрнатилган тупроқ йўналгичлар 13 ва 14, тортиш пружиналари 15 ҳамда таянч ғилдирақлар 16 ва 17 дан ташкил топган (1-расм).



1-расм. Анор тупларини ярим очадиган машинанинг конструктив схемаси

Машинанинг иш жараёни қуйидагича кечади: ўнг 3 ва чап 4 корпуслар анор туплари устига уюлган тупроқни икки ён томонидан кесиб, уларни кўмишда ҳосил бўлган очик эгатга ағдаради, ундан кейин лемехлар 7 ва 8 анор тупларига шикаст етказмасдан уларга янада яқинлашиб корпуслардан қолган тупроқларни олиб, тупроқ йўналтиргичлар 9 ва 10 орқали қатор ораларига суради ва кейин ҳаракатланувчи лемехлар 11, 12 ва уларга ўрнатилган тупроқ сургичлар 13 ва 14 қолган тупроқ уюмини суришни давом эттиради. Бунда пружиналар лемехлар 7, 8, 11 ва 12 анор тупларига шикаст етказмасдан, таянч ғилдираклар 16 ва 17 эса уларни ҳамда корпуслар 3 ва 4 ни белгиланган чуқурликка ботиб ишлашларини таъминлайди.

Қуйидагилар машинанинг агротехник ва энергетик иш кўрсаткичларига таъсир кўрсатадиган асосий параметрлари ҳисобланади (1-расм):

L_k - машина корпуслари орасидаги кўндаланг масофа, м;

b_k, h_k - машина корпусларининг қамраш кенглиги ва тупроққа ботиш чуқурлиги, м;

B_1, B_2 - машина биринчи ва иккинчи жуфт лемехларининг қамраш кенгликлари, м;

B_3, B_4 - биринчи ва иккинчи жуфт лемехларга ўрнатилган тупроқ йўналтиргичларнинг қамраш кенгликлари, м;

γ_n, γ_m - машина лемехлари ва уларга ўрнатилган тупроқ йўналтиргичларнинг ҳаракат йўналишларига нисбатан ўрнатилиш бурчаклари, град;

α_1, α_2 - машина лемехларининг тупроққа кириш бурчаклари, град;

β_1, β_2 - машина лемехларининг увалаш бурчаклари, град;

l_1, l_2 - машина лемехларининг узунликлари, м;

l_3, l_4 - тупроқ йўналтиргичларнинг узунликлари, м.

Машина корпуслари орасидаги кўндаланг масофани улар томонидан анор туплари илдизларининг шикастланиши минимал бўлиши шартидан қуйидаги ифода бўйича аниқланди

$$L_k \geq 2\Delta, \quad (1)$$

бунда Δ – анор туплари ҳимоя зонасининг кенглиги, м.

Адабиётлардан келтирилган маълумотлар бўйича анор туплари ҳимоя зонасининг кенглигини 40 см, яъни $\Delta=40$ см қабул қилиб, (1) ифода бўйича машина корпуслари орасидаги масофа камида 80 см бўлиши лозимлиги аниқланди.

Машина корпусларининг қамраш кенглиги ва тупроққа ботиш чуқурлиги улар томонидан икки ёни кесиб олингандан кейин қолган тупроқ уюми улар ҳосил қилган очик эгатларга тўлиқ жойлашиши лозимлиги шартидан аниқланди. Маълумки корпус томонидан ишлов берилаётган палахса тўлиқ ағдарилиши учун $h_k \leq 0,8b_k$ шарт бажарилиши лозим. Буни ҳисобга олган ҳолда b_k ва h_k ни аниқлаш учун қуйидаги ифодалар олинди

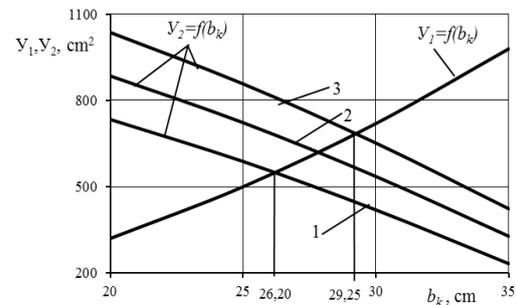
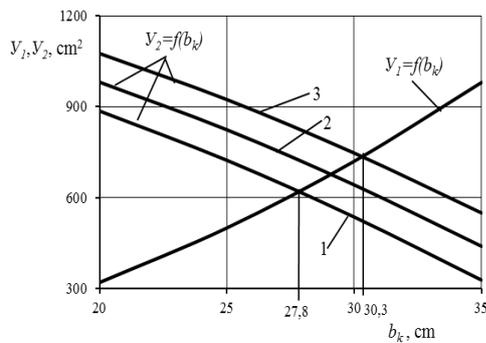
$$0,8b_k^2 = \frac{1}{2} \left\{ 2 \left(\frac{A}{2} - b_k \right) H \left[1 - \frac{4 \left(\frac{A}{2} - b_k \right)^2}{3A^2} \right] - (1-m)\pi c e \right\} \quad (2)$$

ва

$$1,25h_k^2 = \frac{1}{2} \left\{ 2 \left(\frac{A}{2} - 1,25h_k \right) H \left[1 - \frac{4 \left(\frac{A}{2} - 1,25h_k \right)^2}{3A^2} \right] - (1-m)\pi c e \right\}, \quad (3)$$

бунда A – тупроқ уюмининг кенглиги, м; H – тупроқ уюмининг баландлиги, м; m – тупроқ бўлақларини анор шохлари орасига кириб қолишини ҳисобга оладиган коэффицент; c, e – мос равишда кўмилган анор тупини кўндаланг кесимининг эллипсининг катта ва кичик ярим ўқлари.

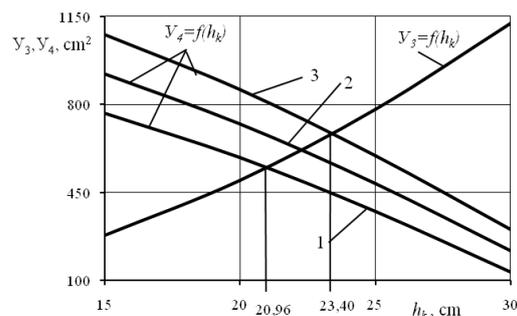
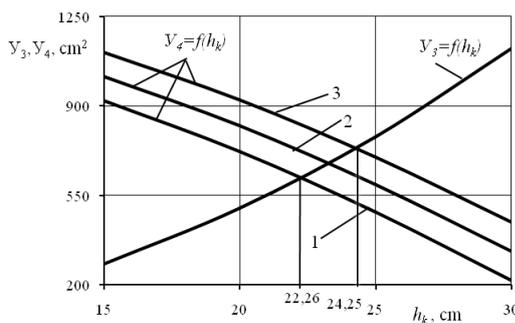
(2) ва (3) ифодалардан b_k ва h_k ни топиш учун Y_1, Y_2, Y_3, Y_4 белгилашлар киритилди ва $A = 120$ см, $H = 45$ см, $m = 0,5$, $c = 40$ см ва $e = 25$ см қабул қилиб, $Y_1 = f(b_k)$, $Y_2 = f(b_k)$, $Y_3 = f(h_k)$ ва $Y_4 = f(h_k)$ график боғланишлар қурилди (2 ва 3-расмлар).



1, 2 ва 3 – мос равишда $A = 110, 115$ ва 120 см бўлганда

1, 2 ва 3 – мос равишда $H = 45, 50$ ва 55 см бўлганда

2-расм. Y_1 ва Y_2 ларни корпуснинг қамраш кенглигига боғлиқ равишда ўзгариш графиклари



1, 2 ва 3 – мос равишда $A = 110, 115$ ва 120 см бўлганда

1, 2 ва 3 – мос равишда $H = 45, 50$ ва 55 см бўлганда

3-расм. Y_3 ва Y_4 ларни корпуснинг тупроққа ботиш чуқурлигига боғлиқ равишда ўзгариш графиклари

Бунда $Y_1 = f(b_k)$ ва $Y_2 = f(b_k)$ ларни кесишган нуқталари b_k ни, $Y_3 = f(h_k)$ ва $Y_4 = f(h_k)$ ларни кесишган нуқталари h_k ни ечими бўлади.

Ушбу расмларда келтирилган маълумотлардан кўришиб турибдики, машина корпусларининг қамраш кенглиги 28-30 см, тупроққа ботиш чуқурлиги эса 21-24 см оралиғида бўлиши лозим.

Машинанинг биринчи ва иккинчи жуфт лемехларининг қамраш кенгликлари улар томонидан уюмда қолган тупроқ тўлиқ корпуслар ҳосил қилган очиқ эгатларга сурилиши таъминланиши лозимлиги шартидан келиб чиқиб қуйидаги ифодалар бўйича аниқланди

$$B_1 = B_2 \geq 0,5\Delta. \quad (4)$$

Δ ни юқорида келтирилган қийматини (4) ифодага қўйиб, лемехларнинг қамраш кенгликлари 20 см дан кам бўлмаслиги лозимлиги аниқланди.

Машинанинг биринчи ва иккинчи жуфт лемехларига ўрнатилган тупроқ йўналтиргичларнинг қамраш кенгликларини уларнинг лемехлари томонидан ишлов берилган тупроқни корпуслар томонидан ҳосил қилинган очиқ эгатларга етказиб беришлари шартидан қуйидаги ифодалар бўйича аниқлаймиз

$$B_3 = B_1 \geq 0,5\Delta \quad (5)$$

ва

$$B_4 = B_1 + B_2 \geq \Delta. \quad (6)$$

Бу ифодаларга B_1 ва B_2 нинг юқорида аниқланган қийматларини қўйиб биринчи жуфт лемехларга ўрнатилган тупроқ йўналтиргичларнинг қамраш кенглиги камида 20 см, иккинчи жуфт лемехларга ўрнатилган тупроқ йўналтиргичларнинг қамраш кенглиги эса камида 40 см бўлиши лозимлиги аниқланди.

Машинанинг лемехлари ва тупроқ йўналтиргичларининг ҳаракат йўналишига нисбатан ўрнатилиш бурчакларини тупроқ, бегона ўтлар, уларнинг илдизлари ҳамда анор шохларининг лемехлар ва тупроқ йўналтиргичларнинг ишчи сиртларида эркин сирпаниши таъминланиши шартда келиб чиқиб қуйидаги ифода бўйича аниқлаймиз

$$\gamma_n = \gamma_m = \frac{90^\circ - \varphi_{m\delta}}{2}, \quad (7)$$

бунда $\varphi_{m\delta}$ —тупроқ ва бегона ўт илдизлари ҳамда анор шохларининг лемехлар ва тупроқ йўналтиргичларга ишқаланиш бурчаклари, град.

$\varphi_{m\delta}=30-40^\circ$ қабул қилиб, (7) ифода бўйича лемехлар ва тупроқ йўналтиргичларнинг ҳаракат йўналишига нисбатан ўрнатилиш бурчаги $25-30^\circ$ оралиғида бўлиши лозимлиги аниқланди.

Машина лемехларининг тупроққа кириш ва увалаш бурчакларини тупроқнинг сифатли уваланиши ва энергиятежамкорлик таъминланиши шартидан келтириб чиқарилган қуйидаги ифодалар бўйича аниқлаймиз

$$\alpha_1 = \alpha_2 = \alpha = \arcsin \left\{ \left\{ -\sin(\varphi_1 + \varphi_2) + \sqrt{\sin^2(\varphi_1 + \varphi_2) + \left[2 + \frac{1}{2}\cos(\varphi_1 + \varphi_2)\right][1 + \cos(\varphi_1 + \varphi_2)]} : \left[2 + \frac{1}{2}\cos(\varphi_1 + \varphi_2)\right] \right\} \right\}; \quad (8)$$

$$\beta = \arctg \left\{ \frac{1}{\sin 0,5\left(\frac{\pi}{2} - \varphi_{m\acute{o}}\right)} \operatorname{tg} \arcsin \left\{ \left\{ -\sin(\varphi_1 + \varphi_2) + \sqrt{\sin^2(\varphi_1 + \varphi_2) + \left[2 + \frac{1}{2}\cos(\varphi_1 + \varphi_2)\right][1 + \cos(\varphi_1 + \varphi_2)]} : \left[2 + \frac{1}{2}\cos(\varphi_1 + \varphi_2)\right] \right\} \right\} \right\}, \quad (9)$$

бунда φ_1, φ_2 – тупроқнинг ички ва ташқи ишқаланиш бурчаклари, град.

$\varphi_1 = 25-35^\circ$ ва $\varphi_2 = 35-45^\circ$ қабул қилиниб, (8) ва (9) ифодалар бўйича ўтказилган ҳисоблар лемехларнинг тупроққа кириш бурчаклари $24^\circ 46' - 31^\circ 18'$ оралиғида, увалаш бурчаклари эса $42^\circ 30' - 50^\circ 44'$ оралиғида бўлиши лозимлигини кўрсатди.

Машина лемехлари ва уларга ўрнатилган тупроқ йўналтиргичларнинг узунликларини улар қамраш кенгликлари ва ҳаракат йўналишига нисбатан ўрнатилиш бурчакларининг юқорида аниқланган қийматлари бўйича аниқлаймиз, яъни

$$l_1 = l_2 \geq \frac{0,5\Delta}{\sin\left(45^\circ - \frac{\varphi_{m\acute{o}}}{2}\right)}; \quad (10)$$

$$l_3 \geq \frac{0,5\Delta}{\sin\left(45^\circ - \frac{\varphi_{m\acute{o}}}{2}\right)}; \quad (11)$$

$$l_4 \geq \frac{\Delta}{\sin\left(45^\circ - \frac{\varphi_{m\acute{o}}}{2}\right)}. \quad (12)$$

$\Delta = 40$ см ва $\varphi_{m\acute{o}} = 40^\circ$ қабул қилиниб, (10)-(12) ифодалар бўйича ўтказилган ҳисоблашлар машина лемехларининг ҳамда биринчи жуфт лемехларга ўрнатилган тупроқ йўналтиргичларнинг узунликлари камида 40 см, иккинчи жуфт лемехларга ўрнатилган тупроқ йўналтиргичларнинг узунликлари эса камида 80 см бўлиши лозимлигини кўрсатди.

Анор тупларини ярим очадиған машинанинг тортишга умумий қаршилигини қуйидаги ифода орқали аниқлаймиз

$$\begin{aligned}
R_y = & 2 \left\{ \frac{a \tau_c (b + 0,5 \operatorname{actg} \psi_{\bar{e}}) \left[\sin \frac{1}{2} (\alpha + \varphi_1 + \varphi_2) + f \cos \frac{1}{2} (\alpha - \varphi_1 - \varphi_2) \cos \alpha \right]}{\cos \frac{1}{2} (\alpha + \varphi_1 + \varphi_2)} + \right. \\
& + T_{u \text{ л}} t_b \frac{1}{\sin \gamma_{\text{л}}} + \rho a b \frac{\sin (\alpha + \varphi_1)}{\cos \varphi_1} \times \left(c g \frac{\cos^2 \beta}{\sin \gamma_{\text{л}}} + 2V^2 \sin \alpha \sin \gamma_{\text{л}} \right) + \varepsilon a b V^2 \\
& + \frac{a_1 \tau_c (B_1 + 0,5 \operatorname{actg} \psi_{\bar{e}}) \left[\sin \frac{1}{2} (\alpha_1 + \varphi_1 + \varphi_2) + f \cos \frac{1}{2} (\alpha_1 - \varphi_1 - \varphi_2) \cos \alpha_1 \right]}{\cos \frac{1}{2} (\alpha_1 + \varphi_1 + \varphi_2)} + \\
& + T_{u \text{ л}} t_{B_1} \frac{1}{\sin \gamma_{1\text{л}}} + \rho a_1 B_1 \frac{\sin (\alpha_1 + \varphi_1)}{\cos \varphi_1} \times \left(c_1 g \frac{\cos^2 \beta_1}{\sin \gamma_{1\text{л}}} + 2V^2 \sin \alpha_1 \sin \gamma_{1\text{л}} \right) + \\
& + \frac{a_2 \tau_c (B_2 + 0,5 \operatorname{actg} \psi_{\bar{e}}) \left[\sin \frac{1}{2} (\alpha_2 + \varphi_1 + \varphi_2) + f \cos \frac{1}{2} (\alpha_2 - \varphi_1 - \varphi_2) \cos \alpha_2 \right]}{\cos \frac{1}{2} (\alpha_2 + \varphi_1 + \varphi_2)} + \\
& + T_{u \text{ л}} t_{B_2} \frac{1}{\sin \gamma_{1\text{л}}} + \rho a_2 B_2 \frac{\sin (\alpha_2 + \varphi_1)}{\cos \varphi_1} \times \left(c_2 g \frac{\cos^2 \beta_2}{\sin \gamma_{2\text{л}}} + 2V^2 \sin \alpha_2 \sin \gamma_{2\text{л}} \right) + \\
& + \frac{0,976 b_{\kappa 1} \left\{ \left[\frac{h_{H1}}{2} (\operatorname{ctg} \varphi + \operatorname{ctg} \varphi_1) \right] \left[h_{H1} (\operatorname{ctg} \varphi + \operatorname{ctg} \varphi_1) + h_{\delta 1} \operatorname{ctg} \varphi_1 \right] \rho g f K_{\text{юю}} \right\} \operatorname{ctg} \mu}{\cos \varphi_1} \times \\
& \times (\sin \theta + f \cos \gamma_{m1} \cos \varphi) + \frac{0,976 b_{\kappa 2} \left\{ \left[\frac{h_{H2}}{2} (\operatorname{ctg} \varphi + \operatorname{ctg} \varphi_1) \right] \left[h_{H2} (\operatorname{ctg} \varphi + \operatorname{ctg} \varphi_1) + h_{\delta 2} \operatorname{ctg} \varphi_1 \right] \rho g f K_{\text{юю}} \right\} \operatorname{ctg} \mu}{\cos \varphi} \times \\
& \left. (\sin \theta + f \cos \gamma_{2\text{л}} \cos \varphi) + \mu_2 m_a g \right\}, \quad (13)
\end{aligned}$$

бунда $a=0,36$ м, $a_1=0,12$ м, $a_2=0,16$ м, $b=0,45$ м, $b_1=B_1=B_2=20$ см, $\alpha=20^\circ$, $\alpha_1=\alpha_2=30^\circ$, $T_u=1,1 \cdot 10^6$ Па, $t_{\text{л}}=0,001$ м, $\gamma_{\text{л}}=55-60^\circ$, $\tau_c=27,5 \cdot 10^3$ Па, $\beta=30^\circ$, $\varphi=30-35^\circ$, $\varphi_1=35-45^\circ$, $f=0,5$, $\varepsilon=1500-2000$ Нс²/м⁴, $\psi_{\bar{e}}=60^\circ$, $h_{n1}=h_{n2}=14,4$ см, $h_b=20$ см; $\gamma_y=35-50$, $\mu=30$; $K_{\text{юю}}=1,8$; $\theta=62$, $\varphi_1=20-30$; $\beta_1=35^\circ$, $\beta_2=35^\circ$, $b_n=33,0$ см, $\gamma_{1\text{л}}=30^\circ$, $\gamma_{2\text{л}}=35^\circ$, $\varphi=30^\circ$, $\rho=1300$ кг/м³, $m_a=420$ кг қабул қилиниб, (3.41) ифода бўйича ўтказилган ҳисоблар 5 ва 7 км/ҳ ҳаракат тезлигида анор тупларини ярим очадиған машинанинг тортишга қаршилиги 12,41-13,00 кН оралиғида бўлишини кўрсатди.

Ушбу ифода бўйича ҳисоблашлар 5 ва 7 км/ҳ ҳаракат тезлигида анор

тупларини ярим очадиған машинанинг тортишга умумий қаршилиги 11,59-12,16 kN оралиғида бўлишини кўрсатди.

Диссертациянинг «**Анор тупларини ярим очадиған машина параметрларини асослаш бўйича экспериментал тадқиқотларнинг натижалари**» деб номланган тўртинчи бобида тадқиқотларни ўтказиш учун ишлаб чиқилган лаборатория-дала қурилмасининг тузилиши ва қурилма корпуслари ва лемехлари орасидаги кўндаланг масофалар, лемехларнинг тупроққа кириш бурчаги, лемехларнинг узунлиги, қурилма тупроқ йўналтиргичининг узунлигини уларнинг иш кўрсаткичларига таъсирини ўрганиш бўйича ўтказилган бир ва кўп омилли тажрибаларнинг натижалари келтирилган.

Экспериментал тадқиқотлар икки босқичда олиб борилди. Биринчи босқичда анор тупларини ярим очадиған машинанинг параметрларини анор тупларини очилиш даражаси, улар қаторлари ораларида ҳосил бўладиган нотекисликларнинг баландлиги, тупроқнинг уваланиш сифати ҳамда унинг тортишга қаршилигига таъсири ўрганилди. Иккинчи босқичда эса тажрибаларни математик режалаштириш усули қўлланилиб, кўп омилли тажрибалар ўтказилди. Ҳар иккала босқичда ҳам тажрибалар ҚХМИТИ тажриба хўжалигида барпо этилган анорзор ҳамда Сирдарё вилояти фермер хўжаликларида ўтказилди.

Бир омилли экспериментал тадқиқотларда махсус тайёрланган лаборатория-дала қурилмаси қўлланилиб қурилма корпуслари ва лемехлари орасидаги кўндаланг масофалар, лемехларнинг тупроққа кириш бурчаги, лемехларнинг узунлиги, қурилма тупроқ йўналтиргичининг узунлигини анор тупларини очилиш даражаси, улар қаторлари ораларида ҳосил бўладиган нотекисликларнинг баландлиги, тупроқнинг уваланиш сифати ҳамда унинг тортишга қаршилигига таъсири ўрганилди. Уларнинг натижалари бўйича қуйидагиларни таъкидлаш мумкин:

қурилма корпуслари орасидаги кўндаланг масофа 70 см дан 100 см гача ортганда анор тупларини очилиш даражаси камайган, анор қаторлари ораларида ҳосил бўладиган нотекисликлар баландлиги аввал камайиб, кейин ортган, қурилманинг тортишга қаршилиги камайиб борган. Анор тупларининг очилиш даражаси 50 % дан юқори бўлиши, улар қаторлари ораларида ҳосил бўладиган нотекисликларнинг баландлиги кўпи билан 15 см бўлиши ҳамда тортишга кам қаршили минимал бўлиши учун қурилма корпуслари орасидаги кўндаланг масофани 80 см бўлиши тавсия этилади;

лемехлар орасидаги кўндаланг масофани 80 см дан 100 см гача ортиши тупроқнинг уваланиш сифатини ёмонлашишига, анор тупларини очилиш даражаси, анор қаторлари ораларида ҳосил бўладиган нотекисликлар баландлиги ҳамда қурилманинг тортишга қаршилигини камайишига, 100 см дан 110 см гача ортиши эса биринчи кўрсаткини яхшиланиши ҳамда қолган кўрсаткичларни камайишига олиб келган;

лемехларнинг узунлиги 35 см га тенг бўлганда ҳар иккала ҳаракат тезлигида ҳам уларнинг ишчи юзаси етарли бўлмаганлиги сабабли анор тупларининг очилиш даражаси талаблар даражасида бўлмаган, улар

қаторлари ораларида ҳосил бўладиган нотекисликларнинг баландлиги эса талаб даражасида бўлган, лемехлар узунлиги 45 см ва ундан катта бўлганда анор тупларининг очилиш даражаси ва улар қаторлари ораларида ҳосил бўладиган нотекисликларнинг баландлиги ортган, тупроқнинг уваланиш сифати яхшиланган. Қурилманинг тортишга қаршилиги лемехлар узунлигининг ортиши билан ботиқ парабола қонунияти бўйича ортган;

лемехларнинг тупроққа кириш бурчаги 20° дан 25° ортиши билан тупроқнинг уваланиш сифати ва анор тупларининг очилиш даражаси ортган, бу бурчак янада орттирилганда, яъни 25° дан 35° гача ўзгарганда тупроқнинг уваланиш сифати ва анор тупларининг очилиш даражаси камайган. Агрегат ҳаракат тезлигининг ортиши иккала кўрсаткичга ижобий таъсир кўрсатган. Лемехларнинг тупроққа кириш бурчаги анор қаторлари ораларида ҳосил бўладиган нотекисликларнинг баландлигига сезиларли даражада таъсир кўрсатмаган. Қурилманинг тортишга қаршилиги унинг лемехларини тупроққа кириш бурчагига боғлиқ равишда ботиқ парабола кўринишида ўзгарди, яъни у $20-30^\circ$ бурчак оралиғида камайган, $30-35^\circ$ бурчак оралиғида ортган. Агрегат тезлиги ортиши билан қурилманинг тортишга қаршилиги ортган;

қурилма тупроқ йўналтиргичининг узунлиги 35 см бўлганда унинг узунлиги етарли бўлмаганлиги сабабли технологик иш жараёни тўлиқ бажарилмаган, унинг узунлиги 45 см бўлганда лемех томонидан узатилган тупроқ уюмини анор қаторлари ораларига тўлиқ узатилиши сабабли анор тупларини очилиш даражаси ҳам, қатор ораларида ҳосил бўладиган нотекисликларнинг баландлиги ҳам талаблар даражасида бўлди, бундан ташқари тупроқнинг уваланиш сифати ҳам яхшиланди. Кейинчалик тупроқ йўналтиргичларнинг узунликлари 55, 65 см га оширилганда тупроқнинг уваланиш даражаси, анор тупларини очилиш даражаси ортган анор қаторлари ораларида ҳосил бўладиган нотекисликларнинг баландлиги эса камайган. Қурилманинг тортишга қаршилиги тупроқ йўналтиргичнинг узунлиги ортиши билан қабарик парабола қонунияти бўйича 13,3 kN дан 14,1 kN гача ортган;

ҳаракат тезлигини 5,5 km/h дан 6,8 km/h гача ортиши тупроқнинг уваланиш ва анор тупларини очилиш даражаларини ортишига, анор қаторлари ораларида ҳосил бўладиган нотекисликлар баландлигини камайишига ва тортишга қаршилиқни ортишига олиб келган.

Анор тупларини ярим очадиған машинанинг назарий ва бир омилли экспериментларда ўрганилган параметрларининг мақбул қийматларини аниқлаш учун Хартли-4 режаси бўйича кўп омилли экспериментлар ўтказилди.

Тадқиқотларни ўтказиш учун анор тупларини ярим очадиған қурилманинг корпуслари орасидаги кўндаланг масофа, лемехлар орасидаги кўндаланг масофа, уларнинг тупроққа кириш бурчаги ҳамда агрегатнинг ҳаракат тезлиги унинг сифат ва энергетик иш кўрсаткичларига таъсир этувчи омиллар сифатида танлаб олинди.

Жадвалда омилларнинг шартли белгиланишлари, вариацияланиш

оралиқлари ва сатҳи келтирилган.

Омиллар, уларнинг шартли белгиланиши, вариацияланиш оралиғи ва сатҳи

Омилларнинг номланиши	Омилларнинг			Омилларнинг сатҳи		
	Ўлчов бирлиги	Шартли белгиланиши	Вариация-ланиш оралиғи	- 1	0	+1
1. Корпуслар орасидаги кўндаланг масофа	cm	X ₁	10	70	80	90
2. Лемехлар орасидаги кўндаланг масофа	cm	X ₂	10	80	90	100
3. Лемехларнинг тупроққа кириш бурчаги	градус	X ₃	5	20	25	30
4. Иш тезлиги	km/h	X ₄	1,0	5,0	6,0	7,0

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

анор тупларини очилиш даражаси бўйича (%)

$$Y_1 = 66,196 - 12,707X_1 - 5,650X_2 - 1,117X_3 + 8,377X_4 - 2,027X_1^2 + 1,007 X_2^2 - 0,429 X_2X_4 + 1,373 X_3^2 - 1,721 X_3X_4; \quad (14)$$

анор қаторлари ораларида ҳосил бўладиган нотекисликларнинг баландлиги бўйича (cm)

$$Y_2 = 14,704 + 1,080X_1 - 3,803X_2 - 2,557X_4 - 0,180X_1^2 - 0,125 X_1X_2 - 0,133X_1X_3 + 0,133 X_1X_4 + 0,142 X_2X_4 - 0,097 X_4^2; \quad (15)$$

тупроқнинг уваланиш даражаси бўйича (%)

$$Y_3 = 72,608 - 2,633X_2 + 7,317X_4 - 2,076X_1^2 - 0,396X_1X_2 - 0,396X_1X_3 + 0,388X_1X_4 + 1,124X_2^2 - 0,379X_2X_4 + 1,324X_3^2 - 1,212X_3X_4 + 0,358X_4^2; \quad (16)$$

қурилманинг тортишга қаршилиги бўйича (kN)

$$Y_4 = 13,050 - 2,247X_1 - 1,600X_2 + 0,217X_3 + 2,900X_4 + 0,330X_1^2 - 0,096X_1X_2 - 0,846X_1X_3 + 0,504X_1X_4 - 1,053X_2^2 - 1,146X_2X_3 + 0,787X_2X_4 - 1,170X_3^2 + 1,254X_3X_4 + 1,047X_4^2; \quad (17)$$

Ушбу регрессия тенгламаларидан кўришиб турибдики, барча омиллар баҳолаш мезонларига сезиларли таъсир кўрсатган.

Параметрларнинг талаб даражасидаги иш сифатини кам энергия сарфлаган ҳолда таъминлайдиган қийматларини аниқлашда (13)-(16)

регрессия тенгламалари ПК «Pentium IV» компьютерида Excel дастурини «ечимни қидириш» (поиск решения) амали бўйича 5 ва 7 km/h тезликлар учун биргаликда ечилди. Регрессия тенгламаларини биргаликда ечишда Y_1 мезон, яъни анор тупларини очилиш даражаси 50 % дан кам бўлмаслиги, Y_2 мезон, яъни анор қатор ораларида ҳосил бўладиган нотекисликларнинг баландлиги 15 см дан катта бўлмаслиги, Y_3 мезон, яъни ўлчами 50 mm дан кичик бўлган тупроқ фракциялар миқдори 75 фоиздан кам бўлмаслиги ҳамда Y_4 мезон, яъни қурилманинг тортишга қаршилиги минимал қийматга эга бўлиши шартларидан биргаликда ечилиб, омилларнинг ушбу шартларнинг бажарилишини таъминловчи қуйидаги мақбул қийматлари аниқланди: $L_k = 68,5-73,4$ см, $b_d = 100,5-102,1$ см, $\alpha = 25^\circ 42' - 26^\circ 42'$.

Омилларнинг бу қийматларида Y_1 мезон 59,5-68,2 % оралиғида, Y_2 мезон 11,65-14,82 см оралиғида, Y_3 мезон 73,76-87,33 % оралиғида ҳамда Y_4 мезон 11,38-16,48 kN оралиғида бўлади.

Демак, анор тупларини ярим очадиган қурилма 5-7 km/h иш тезликларда кам энергия сарфлаган ҳолда талаб даражасидаги иш сифатини таъминлаши учун унинг корпуслари орасидаги кўндаланг масофа 78,5-83,4 см, лемехлари орасидаги кўндаланг масофа 100,5-102,1 см ҳамда лемехларнинг тупроққа кириш бурчаги $25^\circ 42' - 26^\circ 42'$ оралиғида бўлиши лозим.

Диссертациянинг «**Анор тупларини ярим очадиган машинанинг хўжалик синовлари натижалари ва унинг иқтисодий кўрсаткичлари**» деб номланган бешинчи бобида ишлаб чиқилган ҳамда параметрлари асосланган анор тупларини ярим очадиган машина тажриба нусхасининг қисқача техник тавсифи, дала синовлари натижалари ва унинг иқтисодий самараси келтирилган.

Синовларда ишлаб чиқилган анор тупларини ярим очадиган машинанинг тажриба нусхаси белгиланган технологик жараённи ишончли бажарди ва унинг иш кўрсаткичлари унга қўйилган талабларга тўлиқ мос бўлди.

Техник иқтисодий кўрсаткичларни аниқлаш бўйича ўтказилган ҳисоблар ишлаб чиқилган анор тупларини ярим очадиган машина кўмилган анор тупларини ярим очишда қўлланилганда меҳнат сарфи 14 фоизга ва бир гектарга сарфланадиган эксплуатацион харажатлар 16,2 фоизга камаяди. Бунда йиллик иқтисодий самара битта машинага 12339738,88 сўм ни ташкил этади.

ХУЛОСА

«Анор тупларини ярим очадиган машина параметрларини асослаш» мавзусидаги фалсафа доктори (PhD) диссертацияси бўйича олиб борилган тадқиқотлар натижалари асосида қуйидаги хулосалар тақдим этилди:

1. Кўмилган анор тупларини очишда қўлланиладиган техник воситалар конструкцияларининг ҳолати ва ривожланиш истиқболи ҳамда уларнинг технологик иш жараёнларини такомиллаштириш бўйича ўтказилган тадқиқотларни ўрганиш шуни кўрсатадики, кузда кўмилган анор тупларини

баҳорда ярим очишда қўлланиладиган машина параметрларини мақбуллаштириш иш сифати ва унумини ошириш имконини беради.

2. Анор тупларини ярим очадиган машина корпуслари орасидаги кўндаланг масофани 80 см, машина корпусларининг камраш кенглигини 28-30 см, тупроққа ботиш чуқурлигини эса 21-24 см оралиғида бўлиши технологик жараённинг ишончли бажарилишини таъминлайди.

3. Машина биринчи ва иккинчи жуфт лемехларга ўрнатилган тупроқ йўналтиргичларнинг камраш кенгликлари мос равишда камида 20 см ва 40 см бўлиши уларнинг лемехлари томонидан ишлов берилган тупроқни корпуслар томонидан ҳосил қилинган очиқ эгатларга етказиб берилишини таъминлайди.

4. Лемехларнинг тупроққа кириш бурчакларини $24^{\circ}46'$ - $31^{\circ}18'$ оралиғида, увалаш бурчакларини эса $42^{\circ}30'$ - $50^{\circ}44'$ оралиғида бўлиши тупроқни сифатли уваланишини ҳамда энергиятежамкорлик таъминлаш имконини беради.

5. Анор тупларини ярим очадиган машинанинг корпуслари орасидаги кўндаланг масофа 80 см, лемехлари орасидаги кўндаланг масофа 100 см бўлиши машинанинг агротехник талабларни тўлиқ бажарган ҳолда ишончли ишлашини таъминлайди.

6. Машина лемехларининг узунлиги камида 45 см, лемехларни тупроққа кириш бурчаги $25-30^{\circ}$ оралиғида бўлиши анор тупларининг очилиш даражаси ва улар қаторлари ораларида ҳосил бўладиган нотекисликларнинг баландликлари талаблар даражасида бўлишини таъминлайди.

7. 5-7 km/h иш тезликларида машина корпуслари орасидаги кўндаланг масофа 78,5-83,4 см, лемехлари орасидаги кўндаланг масофа 100,5-102,1 см ҳамда лемехларнинг тупроққа кириш бурчаги $25^{\circ}42'$ - $26^{\circ}42'$ оралиғида бўлиши кам энергия сарфлаган ҳолда талаб даражасидаги иш сифатини таъминлаш имконини беради.

8. Ўтказилган тадқиқотлар асосида ишлаб чиқилган анор тупларини ярим очадиган машина қўлланилганда меҳнат сарфини 14 фоизга ва бир гектар майдонга сарфланадиган тўғридан-тўғри харажатларни 16,2 фоизга камайтириш ва буни эвазига битта машинадан йилига 12339738,88 сўм иқтисодий самара олиш имконини беради.

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

**НАМАНГАНСКИЙ ИНЖЕНЕРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ
ИНСТИТУТ**

ТУРАЕВ НОСИРЖОН СОБИРЖОНОВИЧ

**ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ МАШИНЫ ДЛЯ
ПОЛУОТКРЫТИЯ КУСТОВ ГРАНАТ**

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

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

НАМАНГАН– 2022

Тема диссертации доктора философии (PhD) по техническим наукам зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан за В2020.4.PhD/Т1997.

Докторская диссертация выполнена в Наманганском инженерно-строительном институте.

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

Научный руководитель:

Имомкулов Кутбиддин Бокижонович
доктор технических наук, профессор

Официальные оппоненты:

Тожиев Расулжон Жумабоевич
доктор технических наук, профессор

Насритдинов Ахмаджон Абдихамидович
кандидат технических наук, профессор

Ведущая организация:

Андижанский машиностроительный институт

Защита диссертации состоится «__» _____ 2022 г. в ____ часов на заседании Научного совета PhD.03/30.12.2019.Т.90.01 при Наманганском инженерно-строительном институте (Адрес: 160103, г. Наманган, ул. Ислама Каримова, 12. Тел.: (+99869) 234-15-23, факс: (+99869) 234-15-23, e-mail: nmpi_info@edu.uz).

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Наманганского инженерно-строительного института (регистрационный номер 18781). Адрес: 160103, г. Наманган, ул. Ислама Каримова, 12. Тел.: (+99869) 234-15-23, факс: (+99869) 234-15-23, e-mail: nmpi_info@edu.uz.

Автореферат диссертации разослан «__» _____ 2022 года.
(Протокол рассылки № _____ «_____» _____ 2022 года).

Н.Г.Байбобоев

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

В.М.Турдалиев

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

А.Х. Умурзаков

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

ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))

Актуальность и востребованность темы диссертации. В мире ведущее место занимает разработка и широкое внедрение энергосберегающих, высокопроизводительных машин с простейшей конструкцией для открытия кустов гранат, укрытых в зимнем сезоне, в том числе обрабатывающие их без повреждения. «Если учесть, что в настоящее время в мире площадь выращивания субтропических фруктовых деревьев составляет 0,6 млрд.гектаров»¹, то конструкция машин, используемых при уходе за ним, прежде всего, должна быть приспособленной, быстро регулируемой и с высоким качеством работы. В этом отношении большое внимание уделяется совершенствованию существующих и разработке новых технических средств, применяемых при обработке кустов гранат.

В мире ведутся целевые научно-исследовательские работы, направленные на создание новых поколений ресурсосберегающих технологий и технических средств по уходу за кустами гранат с высокими качественными показателями качества, разработку научно-технических основ совершенствования существующих. В этом направлении актуальными вопросами являются разработка конструкций энергоресурсосберегающих машин, способных обрабатывать кусты гранат на требуемом уровне с минимальными повреждениями, проведение целевых научных исследований по обоснованию технологических процессов их работы и параметров рабочих органов.

В садоводческих и дехканских хозяйствах республики в зимний период кусты гранат укрываются и открываются ранней весной, учитывая это, особое внимание уделяется разработке и применению машин для обработки кустов гранат для сельскохозяйственного производства с высокой производительностью. В Стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан на 2017-2021 годы намечены задачи, в частности, «...модернизация и интенсивное развитие сельского хозяйства, дальнейшее улучшение мелиоративного состояния орошаемых земель, развитие сети мелиоративных и ирригационных объектов, широкое внедрение в сельскохозяйственное производство интенсивных методов, прежде всего современных водо- и ресурсосберегающих агротехнологий, использование высокопроизводительной сельскохозяйственной техники»². В выполнении этих задач, в частности, важными задачами на сегодняшний день являются разработка технологически усовершенствованной конструкции машины для открытия укрытых кустов гранат без повреждений, и обоснование параметров ее рабочих органов, а также обеспечение высокой производительности труда.

Данное диссертационное исследование в определенной степени служит для выполнения задач, предусмотренных в Указе Президента Республики

¹<http://www.nrcs.usda.gov>, <http://cropwatch.unl.edu/tillage/ridge>; <https://www.moluch.ru>, <https://www.zerno-ua.com>.

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

Узбекистан УП-4410 от 31 июля 2019 года «О мерах по ускоренному развитию сельскохозяйственного машиностроения, государственной поддержке, обеспечения аграрного сектора сельскохозяйственной техникой», УП-4575 от 28 января 2020 года «О мерах по реализации в 2020 году задач, определенных в стратегии развития сельского хозяйства Республики Узбекистан на 2020-2030 годы» и УП-4709 от 11 мая 2020 года «О дополнительных мерах по специализации регионов республики по производству сельскохозяйственной продукции» а также и 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 II. «Энергетика, энергия и ресурсосбережение» развития науки и технологий республики.

Степень изученности проблемы. Исследования по обоснованию конструкции машин для полуткрытия из-под почвы кустов плодовых саженцев за рубежом занимались такие ученые как Е.С.Нежавенко, Г.П.Мартынов, Г.Д.Паламарчук, по приспособлениям для открытия параметров их рабочих органов Е.П.Гапонов, А.И.Кирюшин, В.И.Попов, Ю.П.Маркин, В.И.Замшин и другие.

В этом направлении в республике научно-исследовательские работы вели ученые Научно-исследовательского института садоводства, виноградарства и виноделия им. М.Мирзаева Е.И.Ирматов, Т.Т.Ахмедов, Ш.Бодуров, а также Научно-исследовательский институт механизации сельского хозяйства А.Тухтакузиев, К.Б.Имомкулов, Э.Абдуназаров и др.

Созданные в результате этих исследований машины и орудия применяются с определенными положительными результатами в сельскохозяйственном производстве. Однако в указанных исследованиях не проводились научные исследования по обоснованию рабочего процесса и параметров машины для полуткрытия кустов гранат.

Связь темы диссертации с планами научно-исследовательских работ высшего образовательного или научно-исследовательского учреждения, где выполнена диссертация. Диссертационное исследование выполнено в соответствии с планом научно-исследовательских работ в Наманганском инженерно-строительном институте и Научно-исследовательском институте механизации сельского хозяйства по проекту И-КХ-2019-11 «Научно-технические решения по разработке машин для укрытия и открытия гранатовых кустов» (2019-2021).

Целью исследования является обоснование параметров машин для полуткрытия укрытых кустов гранат, обеспечивающих качество работы на уровне агротехнических требований при минимальных затратах энергии.

Задачи исследования:

анализ проведенных научно-исследовательских работ по обоснованию параметров технических средств, применяемых при открытии кустов плодовых саженцев;

разработка основных агротехнических требований, предъявляемых к

открытию кустов гранат;

проведение теоретических и экспериментальных исследований по обоснованию параметров машины для полуоткрытия кустов гранат;

изготовление экспериментального образца машины для полуоткрытия кустов гранат с обоснованными параметрами и проведение ее полевых испытаний;

определение экономической эффективности применения машины для полуоткрытия кустов гранат с обоснованными параметрами.

Объектом исследования является машина для полуоткрытия кустов гранат и процессы взаимодействия ее рабочих органов с почвой.

Предметом исследования являются математические модели и аналитические зависимости, описывающие процесс работы машины для полуоткрытия кустов гранат и ее параметры, а также закономерности изменения агротехнических и энергетических показателей работы машины органов в зависимости от параметров ее рабочих органов и скорости движения машины.

Методы исследования. В процессе исследований применены законы и правила теоретической механики, земледельческой механики, математической статистики, методы математического планирования экспериментов, а также тензометрирования и методы, приведенные в существующих нормативных документах (О'z DSt 3412:2019 «Испытания сельскохозяйственной техники. Машины и орудия для поверхностной обработки почвы. Программа и методы испытаний», О'z DSt 3355:2018 «Испытания сельскохозяйственной техники. Машины и орудия для глубокой обработки почвы. Программа и методы испытаний»). О'z DSt 3193:2017 «Испытания сельскохозяйственной техники. Методы энергетической оценки машин»).

Научная новизна исследования заключается в следующем:

разработана конструкция машины для полуоткрытия кустов гранат на уровне агротехнических требований без их повреждения и обоснован технологический процесс работы;

аналитические выражения, позволяющие определить длину лемеха корпусов машины для полуоткрытия кустов гранат и углов вхождения их в почву, разработаны с учетом углов трения;

в результате раскрытия процесса работы машины разработана математическая модель, описывающая общее тяговое сопротивление, с учетом угла вхождения лемеха корпуса в почву и скорости движения, а также определены пределы его изменения;

на основе регрессионного анализа разработана эмпирическая формула, позволяющая определить рациональные значения поперечного расстояния между корпусами, лемехами машины для полуоткрытия кустов гранат, угла вхождения лемехов в почву и рабочих скоростей.

Практические результаты исследования заключаются в следующем:

обоснованы параметры машины, применяемой при весеннем полуоткрытии кустов гранат, укрытых осенью, обеспечивающие высокое

качество работы при минимальных затратах энергии;

применение разработанной машины для полуоткрытия кустов гранат с оптимальными параметрами обеспечивает возможность полуоткрытия кустов гранат без повреждений и позволяет снизить эксплуатационные расходы до 16,2% на их открытие.

Достоверность результатов исследования. Достоверность результатов исследования подтверждается тем, что исследования проведены с применением современных методов и средств измерений, адекватностью полученных результатов теоретических и экспериментальных исследований, положительными результатами полевых испытаний и внедрением в практику машины для полуоткрытия кустов гранат.

Научная и практическая значимость результатов исследования. Научная значимость результатов исследования заключается в получении аналитических зависимостей, описывающих зависимость качественных и энергетических показателей работы машины, применяемой при полуоткрытии кустов гранат на ее параметры и возможности их применения при разработке и обосновании параметров других подобных орудий и рабочих органов.

Практическая значимость результатов исследования заключается в достижении снижения материальных расходов и трудовых затрат, а также повышение производительности за счет открытия машиной для полуоткрытия кустов гранат с обоснованными параметрами.

Внедрение результатов исследования. На основе результатов полученных при обосновании параметров машины для полуоткрытия кустов гранат:

машина для полуоткрытия кустов гранат, работающий на основе агротехнических требований внедрен в Научно-исследовательском институте механизации сельского хозяйства и фермерских хозяйствах Гулистанского и Мирзаабадского районов Сырдарьинской области (справка Министерства сельского хозяйства № 02/023-2377 от 4 июня 2021 г.). В результате трудовые затраты для полуоткрытия кустов гранат снизилась на 14,0 %, а эксплуатационные расходы - на 16,2 %;

проектно-конструкторские документации, а также методы расчета разработки и изготовления промышленных образцов машины для полуоткрытия кустов гранат внедрены в процесс проектирования АО «ВМКВ-Agromash» (справка Министерства сельского хозяйства № 02/023-2377 от 4 июня 2021 г.). В результате создана возможность разработки ресурсосберегающей машины для полуоткрытия кустов гранат с научно-обоснованной конструкцией.

Апробация результатов исследования. Результаты исследования обсуждены на 4 международных и 2 республиканских научно-практических конференциях.

Опубликованность результатов исследования. По теме диссертации опубликовано 11 научных работ, из них в научных журналах, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики

Узбекистан для публикации основных научных результатов диссертаций доктора философии (PhD) – 5, в том числе 4 – в республиканских и 1 – в зарубежных журналах, а также получен 1 патент на полезную модель Агентства 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 предмет исследования, указано соответствие диссертационной работы приоритетным направлениям развития науки и технологий республики, излагаются научная новизна и практические результаты исследования, обоснована достоверность полученных результатов, их научная и практическая значимость, приводятся сведения по внедрению в практику результатов исследования, апробации результатов диссертационной работы, сведения по опубликованным работам и структуре диссертации.

В первой главе диссертации **«Постановка вопроса. Цель и задачи исследования»** приведены современное состояние отрасли гранатоводства в республике, архитектура корневой системы кустов гранат, анализ технологий и технических средств, применяемых при открытии субтропических кустов плодовых саженцев, укрытых в нашей республике и за рубежом, анализ научно-исследовательских работ по обоснованию параметров технических средств, применяемых при открытии кустов плодовых саженцев, основные агротехнические требования к машине для полуоткрытия кустов гранат и на их основе сформулированы цели и задачи исследования.

В настоящее время в республике насчитывается более 8000 гектаров насаждений гранат, по данным фермерских хозяйств, специализирующихся на гранатоводстве. На укрытие и открытие кустов гранат на один гектар площади затрат труда оставляет 64-72 чел.-час. При применении машин для укрытия и открытия кустов гранат этот показатель составляет 1,8-2,2 чел.-часа, т.е. уменьшается в 33-35 раза. Кроме того, по всей республике тысячи рабочих освобождаются от тяжелого ручного труда. При этом применение машин обеспечивает качественное укрытие и открытие кустов гранат в оптимальные сроки. В результате этого предотвращаются случаи их обморожения, повышается урожайность, появляется возможность организовать плантации гранат на больших площадях. Исходя из этого, проведенные исследования направлены на разработку машины для весеннего полуоткрытия кустов гранат, закопанных осенью и обоснование ее параметров.

Во второй главе диссертации **«Технологические основы открытия**

кустов гранат» приведены результаты исследований по изучению физико-механических свойств почвы на укрытых гранатниках и параметры почвенного вала на укрытых кустах гранат.

Анализ проведенных исследовательских работ показал, что влажность почвы в слое 0-30 см на 2, 4 и 6 летних гранатниках, укрытых осенью, составляет соответственно 13,32-19,81; 12,92-20,46 и 13,73-20,32%, твердость соответственно 1,08-1,33; 1,10-1,36 и 1,23-1,51 МПа, а плотность соответственно 0,95-1,34; 0,97-1,38 и 1,19-1,56 г/см³, средняя ширина почвенного вала на поверхности кустов гранат соответственно 88 см, 106 см и 123 см, их средняя высота соответственно 17 см, 32 см и 47 см, средняя ширина куста гранат соответственно равно 30 см, 50 см и 70 см, а средняя высота соответственно 10 см, 19 см и 33 см, средняя толщина почвы над укрытым кустом гранат соответственно 7 см, 12 см и 13 см.

В третьей главе диссертации **«Результаты теоретических исследований по обоснованию параметров машины для полукрытия кустов гранат»** приведены результаты теоретических исследований по разработке технологического процесса работы и конструктивной схемы машины и обоснованию ее параметров.

Машина для полукрытия кустов гранат (далее машина) состоит из рамы 1, навесного устройства 2, установленных на ней правого 3 и левого 4 корпусов, отдельно установленных посредством вертикальных осей 5 и 6, правого 7 и левого 8 лемехов, установленных на них почвосдвигателей 9, 10 вторая пара лемехов 11, 12 и закрепленных на них почвосдвигателей 13 и 14, тяговых пружин 15 и опорных колес 16 и 17 (рис.1).

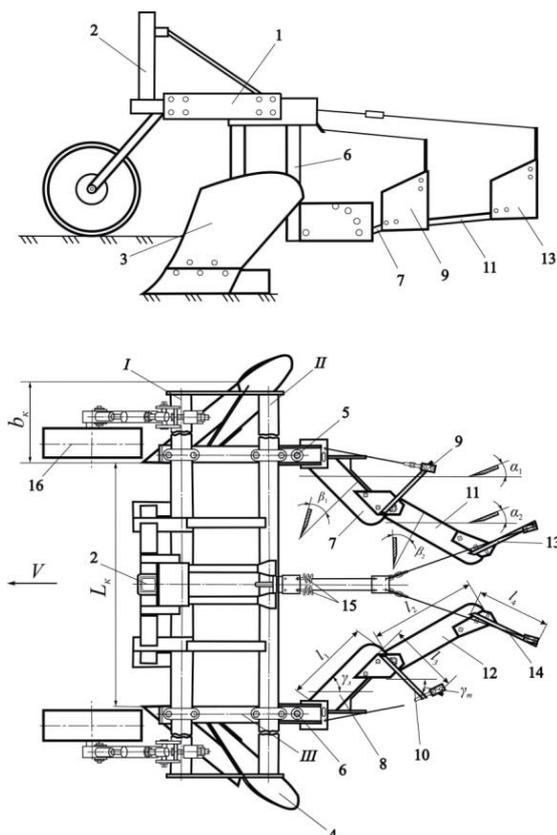


Рис.1. Конструктивная схема машины для полукрытия кустов гранат

Процесс работы машины происходит следующим образом: правый корпус 3 и левый корпус 4 с двух сторон подрезают почву, лежащую над кустом гранат, и переворачивают их в открытую борозду, образованных при их укрывании, в следствии чего лемехи 7 и 8 исключают повреждение кустов гранат, приближаясь к ним, поднимают оставшуюся с корпусов почву и перемещают ее в междурядья, посредством почвонаправителей 9 и 10, а затем на подвижные лемехи 11, 12 и установленные на них почвосдвигатели продолжают перемещать почвенные валы. При этом пружины обеспечивают работу лемехов 7, 8, 11 и 12 без повреждения кустов гранат, а опорные колеса 16 и 17 погружены в корпуса 3 и 4 на заданную глубину.

Нижеследующие являются основными параметрами, влияющие на агротехнические и энергетические показатели работы машины (рис.1):

L_k – поперечное расстояние между корпусами машины, м;

b_k, h_k – ширина захвата машины и глубина погружения в почву, м;

B_1, B_2 – ширина захвата первой и второй пары лемехов машины, м;

B_3, B_4 – ширина захвата почвонаправителей, установленных на первой и второй паре лемехов, м;

γ_l, γ_m – углы установки лемехов и почвонаправителей, установленных на нем к направлению движения, град;

α_1, α_2 – угол вхождения лемехов машины в почву, град;

β_1, β_2 – угол крошения лемехов машины, град;

l_1, l_2 – длина лемехов машины, м;

l_3, l_4 – длина почвонаправителей, м.

Поперечное расстояние между корпусами машин определялись из условия, чтобы повреждение корней кустов гранат было минимальным по следующему выражению

$$L_k \geq 2\Delta, \quad (1)$$

где Δ – ширина защитной зоны кустов гранат, м.

Принимая по литературным данным, ширину защитной зоны кустов гранат 40 см, т.е. $\Delta=40$ см по выражению (1) определено, что расстояние между корпусами машины должно быть не менее 80 см.

Ширина захвата и глубина погружения корпусов машины определялась из условия, что почвенный вал, оставшийся после среза его двух сторон, должен полностью помещаться в открытые борозды, образованные ими.

Известно, что для полного оборачивания пласта, обрабатываемого корпусом необходимо выполнить условие $h_k \leq 0,8b_k$. Учитывая это, для определения b_k и h_k получены следующие выражения

$$0,8b_k^2 = \frac{1}{2} \left\{ 2 \left(\frac{A}{2} - b_k \right) H \left[1 - \frac{4 \left(\frac{A}{2} - b_k \right)^2}{3A^2} \right] - (1-m)\pi c e \right\} \quad (2)$$

и

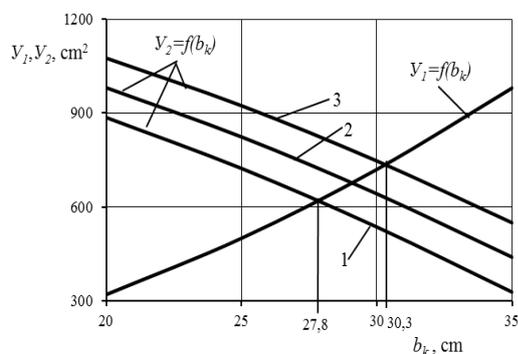
$$1,25h_k^2 = \frac{1}{2} \left\{ 2 \left(\frac{A}{2} - 1,25h_k \right) H \left[1 - \frac{4 \left(\frac{A}{2} - 1,25h_k \right)^2}{3A^2} \right] - (1-m)\pi c e \right\}, \quad (3)$$

где A – ширина почвенного вала, м; H – высота почвенного вала, м; m – коэффициент, учитывающий попадания частиц почвы между ветками гранат; c, e – соответственно большие и малые полуоси поперечного семени эллипса, укрытой гранат.

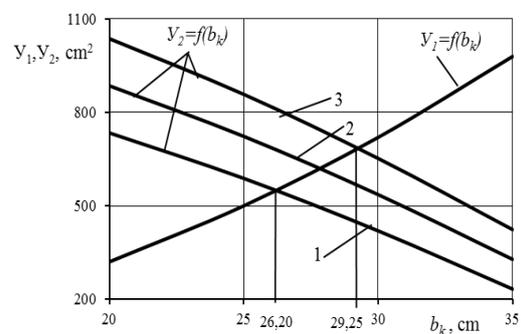
Для определения b_k и h_k по выражениям (2) и (3) введены обозначения Y_1, Y_2, Y_3, Y_4 , а также принимая $A = 120$ см, $H = 45$ см, $m = 0,5$, $c = 40$ см и $e = 25$ см построены графические зависимости $Y_1 = f(b_k)$, $Y_2 = f(b_k)$, $Y_3 = f(h_k)$ и $Y_4 = f(h_k)$ (рис.3 и 4).

При этом точка пересечения $Y_1 = f(b_k)$ и $Y_2 = f(b_k)$ является решением b_k , точка пересечения $Y_3 = f(h_k)$ и $Y_4 = f(h_k)$ решением h_k .

Как видно из данных, приведенных на этих рисунках, ширина захвата корпусов машины должна быть 28-30 см, а глубина погружения их в почву 21-24 см.

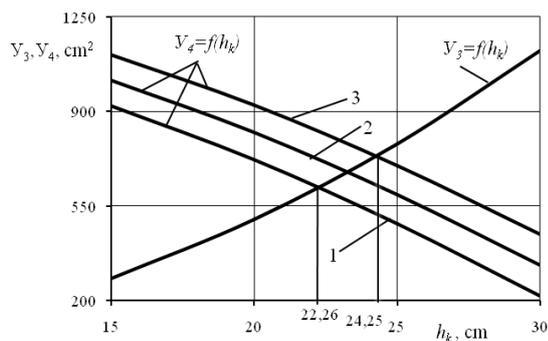


1, 2 и 3 – соответственно при $A = 110, 115$ и 120 см

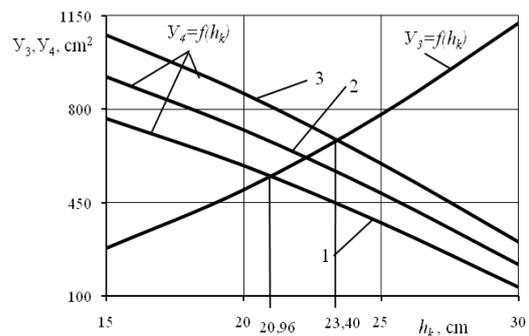


1, 2 и 3 – соответственно при $H = 45, 50$ и 55 см

Рис.2. График изменения Y_1 и Y_2 в зависимости от ширины захвата корпусов



1, 2 и 3 – соответственно при $A = 110, 115$ и 120 см



1, 2 и 3 – соответственно при $H = 45, 50$ и 55 см

Рис.2. График изменения Y_3 и Y_4 в зависимости от глубины погружения корпус в почву

Ширина захвата первой и второй пары лемехов машины определялась из условия обеспечения полного перемещения оставшейся почв в открытые борозды, образованные корпусами по следующему выражению

$$B_1 = B_2 \geq 0,5 \Delta. \quad (4)$$

Подставляя приведенное выше значение Δ в выражение (4) установлено, что ширина захвата лемехов должна быть не менее 20 см.

Ширину захвата почвонаправителей, установленных на первые и вторые пары лемехов машины определяем из условия доставления почвы, обработанной лемехами в открытые борозды, образованные корпусами, по следующим выражениям

$$B_3 = B_1 \geq 0,5 \Delta \quad (5)$$

и

$$B_4 = B_1 + B_2 \geq \Delta. \quad (6)$$

Подставляя в эти выражения вышеуказанные значения B_1 и B_2 , определено, что ширина захвата почвонаправителей, установленных на первой паре лемехов, должна быть не менее 20 см, а ширина захвата почвонаправителей, установленных на второй паре лемехов, должна быть не менее 40 см.

Углы установки лемехов и почвонаправителей машины относительно направления движения определяем из условия свободного проскальзывания почвы, сорных растений, их корневищ, а также ветвей гранат по рабочим поверхностям лемехов и почвы по следующему выражению

$$\gamma_l = \gamma_m = \frac{90^\circ - \varphi_{m\delta}}{2}, \quad (7)$$

где $\varphi_{m\delta}$ —углы трения почвы, сорных растений, их корневищ, а также ветвей гранат о лемех и почвонаправителей, град.

Принимая $\varphi_{m\delta} = 30-40^\circ$ по выражению (7), установлено, что углы установки лемехов и почвонаправителей машины относительно направления движения должны быть в пределах 25-30°.

Углы вхождения в почву и крошения лемехов машины определяются по выражениям, выведенным из условия качественного крошения почвы и обеспечения энергосбережения

$$\alpha_1 = \alpha_2 = \alpha = \arcsin \left\{ \left\{ -\sin(\varphi_1 + \varphi_2) + \right. \right.$$

$$+ \sqrt{\sin^2(\varphi_1 + \varphi_2) + \left[2 + \frac{1}{2} \cos(\varphi_1 + \varphi_2)\right] [1 + \cos(\varphi_1 + \varphi_2)]} : \left[2 + \frac{1}{2} \cos(\varphi_1 + \varphi_2)\right]; \quad (8)$$

$$\beta = \arctg \left\{ \frac{1}{\sin 0,5 \left(\frac{\pi}{2} - \varphi_{m\bar{o}} \right)} \operatorname{tg} \arcsin \left\{ \{-\sin(\varphi_1 + \varphi_2) + \right. \right. \\ \left. \left. + \sqrt{\sin^2(\varphi_1 + \varphi_2) + \left[2 + \frac{1}{2} \cos(\varphi_1 + \varphi_2)\right] [1 + \cos(\varphi_1 + \varphi_2)]} : \left[2 + \frac{1}{2} \cos(\varphi_1 + \varphi_2)\right] \right\} \right\}, \quad (9)$$

где φ_1, φ_2 – углы внутреннего и внешнего трения почвы, град.

Расчеты по выражениям (8) и (9) при $\varphi_1=25-35^\circ$ и $\varphi_2=35-45^\circ$ показали, что углы вхождения в почву лемехов должны быть в пределах $24^\circ 46' - 31^\circ 18'$, а углы крошения в пределах $42^\circ 30' - 50^\circ 44'$.

Длина лемехов и почвонаправителей, установленных на них определяем из установленных выше значений их ширины захвата и углов установки их относительно направлению движения, т.е.

Расчеты, проведенные по выражениям (10)-(12) при $\Delta = 40$ см и $\varphi_{m\bar{o}} = 40^\circ$ показали что длина лемехов машины, а также почвонаправителей, установленных на первой паре лемехов должны быть не менее 40 см, а длина почвонаправителей, установленных на второй паре лемехов должны быть не менее 80 см.

$$l_1 = l_2 \geq \frac{0,5\Delta}{\sin \left(45^\circ - \frac{\varphi_{m\bar{o}}}{2} \right)}; \quad (10)$$

$$l_3 \geq \frac{0,5\Delta}{\sin \left(45^\circ - \frac{\varphi_{m\bar{o}}}{2} \right)}; \quad (11)$$

$$l_4 \geq \frac{\Delta}{\sin \left(45^\circ - \frac{\varphi_{m\bar{o}}}{2} \right)}. \quad (12)$$

Общее тяговое сопротивление машины для полуокрытия кустов гранат определяем по следующему выражению

$$R_y = 2 \left\{ \frac{a\tau_c \left(b + 0,5a \operatorname{ctg} \psi_{\bar{e}} \right) \left[\sin \frac{1}{2} (\alpha + \varphi_1 + \varphi_2) + f \cos \frac{1}{2} (\alpha - \varphi_1 - \varphi_2) \cos \alpha \right]}{\cos \frac{1}{2} (\alpha + \varphi_1 + \varphi_2)} \right\} +$$

$$\begin{aligned}
& + T_u t_l b \frac{1}{\sin \gamma_l} + \rho ab \frac{\sin(\alpha + \varphi_1)}{\cos \varphi_1} \times \left(c g \frac{\cos^2 \beta}{\sin \gamma_l} + 2V^2 \sin \alpha \sin \gamma_l \right) + \varepsilon ab V^2 \\
& + \frac{a_1 \tau_c (B_1 + 0,5actg\psi_{\bar{e}}) \left[\sin \frac{1}{2}(\alpha_1 + \varphi_1 + \varphi_2) + f \cos \frac{1}{2}(\alpha_1 - \varphi_1 - \varphi_2) \cos \alpha_1 \right]}{\cos \frac{1}{2}(\alpha_1 + \varphi_1 + \varphi_2)} + \\
& + T_u t_l B_1 \frac{1}{\sin \gamma_{1l}} + \rho a_1 B_1 \frac{\sin(\alpha_1 + \varphi_1)}{\cos \varphi_1} \left(c_1 g \frac{\cos^2 \beta_1}{\sin \gamma_{1l}} + 2V^2 \sin \alpha_1 \sin \gamma_{1l} \right) + \\
& + \frac{a_2 \tau_c (B_2 + 0,5actg\psi_{\bar{e}}) \left[\sin \frac{1}{2}(\alpha_2 + \varphi_1 + \varphi_2) + f \cos \frac{1}{2}(\alpha_2 - \varphi_1 - \varphi_2) \cos \alpha_2 \right]}{\cos \frac{1}{2}(\alpha_2 + \varphi_1 + \varphi_2)} + \\
& + T_u t_l B_2 \frac{1}{\sin \gamma_{1l}} + \rho a_2 B_2 \frac{\sin(\alpha_2 + \varphi_1)}{\cos \varphi_1} \left(c_2 g \frac{\cos^2 \beta_2}{\sin \gamma_{2l}} + 2V^2 \sin \alpha_2 \sin \gamma_{2l} \right) + \\
& + \frac{0,976b_{\kappa 1} \left\{ \left[\frac{h_{H1}}{2} (ctg \varphi + ctg \varphi_1) \right] \left[h_{H1} (ctg \varphi + ctg \varphi_1) + h_{\beta 1} ctg \varphi_1 \right] \rho g f K_{yю} \right\} ctg \mu}{\cos \varphi_1} \times \\
& + (\sin \theta + f \cos \gamma_{m1} \cos \varphi) + \frac{0,976b_{\kappa 2} \left\{ \left[\frac{h_{H2}}{2} (ctg \varphi + ctg \varphi_1) \right] \left[h_{H2} (ctg \varphi + ctg \varphi_1) + h_{\beta 2} ctg \varphi_1 \right] \rho g f K_{yю} \right\} ctg \mu}{\cos \varphi} \times \\
& \left. \left. (\sin \theta + f \cos \gamma_{2l} \cos \varphi) + \mu_c m_a g \right\}, \right. \quad (13)
\end{aligned}$$

где $a=0,36$ м, $a_1=0,12$ м, $a_2=0,16$ м, $b=0,45$ м, $b_1=B_1=B_2=20$ см, $\alpha=20^\circ$, $\alpha_1=\alpha_2=30^\circ$, $T_u=1,1 \cdot 10^6$ Па, $t_l=0,001$ м, $\gamma_l=55-60^\circ$, $\tau_c=27,5 \cdot 10^3$ Па, $\beta=30^\circ$, $\varphi=30-35^\circ$, $\varphi_1=35-45^\circ$, $f=0,5$, $\varepsilon=1500-2000$ Нс²/м⁴, $\psi_{\bar{e}}=60^\circ$, $h_{n1}=h_{n2}=14,4$ см, $h_b=20$ см; $\gamma_y=35-50$, $\mu=30$; $K_{yю}=1,8$; $\theta=62$, $\varphi_1=20-30$; $\beta_1=35^\circ$, $\beta_2=35^\circ$, $b_n=33,0$ см, $\gamma_{1l}=30^\circ$, $\gamma_{2l}=35^\circ$, $\varphi=30^\circ$, $\rho=1300$ кг/м³, $m_a=420$ кг.

Расчеты по этому выражению показали, что общее тяговое сопротивление машины для полукрытия кустов гранат при скорости движения 5 и 7 км/ч составляет в пределах 12,41-13,00 кН.

В четвертой главе диссертации «**Результаты проведенных экспериментальных исследований по обоснованию параметров машины для полукрытия кустов гранат**» приведены описание разработанного лабораторно-полевого устройства для проведения экспериментов, результаты однофакторных и многофакторных экспериментов по изучению влияния поперечных расстояний между корпусами и лемехами машины, угла вхождения лемехов в почву, длины лемехов, длины почвонаправителей устройства на показатели их работы.

Экспериментальные исследования проводились в два этапа. На первом этапе были изучены влияние параметров машины для полуоткрытия кустов гранат на степень открытия кустов гранат, высоту неровностей, образуемых в их междурядьях, качество крошения почвы, а также их тяговое сопротивление. А на втором этапе пользуясь методом математического планирования экспериментов проводились многофакторные эксперименты. Эксперименты этих двух этапов были проведены в гранатовом саду, созданном при опытном хозяйстве НИИМСХ, а также в фермерских хозяйствах Сырдарьинской области.

В однофакторных экспериментальных исследованиях использовалось специально подготовленное лабораторно-полевое устройство для изучения влияния поперечных расстояний между корпусами и лемехами устройства, угла вхождения лемехов в почву, длины лемехов, длины почвонаправителей устройства на степень открытия кустов гранат, высоты неровностей, образуемых в их междурядьях, качество крошения почвы, а также на их тяговое сопротивление. По их результатам можно отметить следующее:

при увеличении поперечного расстояния между корпусами устройства от 70 см до 100 см степень открытия кустов гранат уменьшилось, высота неровностей, образуемого в междурядьях гранат сначала уменьшалась, а затем увеличивалась, тяговое сопротивление устройства уменьшалось. Для того, чтобы степень открытия кустов гранат составила более 50%, а высота неровностей, образуемых в их междурядьях, была не более 15 см, а также тяговое сопротивление было минимальным, поперечное расстояние между корпусами устройства должно быть равным 80 мм;

увеличение поперечного расстояния между лемехами от 80 см до 100 см привело к ухудшению качества крошения почвы, уменьшению степени открытия кустов гранат, высоты неровностей, образуемых в междурядьях гранат, а также тягового сопротивления устройства, а увеличение от 100 см до 110 см привело к улучшению качества крошения почвы и к снижению всех остальных показателей;

при длине лемехов 35 см из-за недостаточной их рабочей поверхности степень открытия кустов гранат не было на требуемом уровне, а высота неровностей, образуемых в их междурядьях в кустах гранат увеличивались, качество крошения почвы улучшалось. При увеличении длины лемехов тягового сопротивления устройства увеличивалось по закону параболы;

при увеличении угла вхождения лемехов в почву от 20 до 25° качество крошения почвы и степень полуоткрытия кустов гранат возрастало, при дальнейшем увеличении этого угла, т. е. при изменении от 25 до 35°, качество крошения почвы и степень открытия кустов гранат снижались, увеличение скорости движения агрегата оказало положительное влияние на оба показателя. Угол вхождения лемехов в почву не оказал существенного влияния на высоту неровностей, образовавшихся между рядами гранат. Тяговое сопротивление устройства изменялось в зависимости от угла вхождения его лемехов в почву в виде выпуклой параболы, т. е. в пределах углов 20-30° уменьшалось, в пределах углов 30-35° увеличивалось. С

увеличением скорости агрегата тяговое сопротивление устройства возрастало;

из-за недостаточной длины рабочей поверхности почвонаправителей устройства при его длине 35 см, технологический процесс не был выполнен полностью, при его длине 45 см из-за полного сдвига почвенного вала, передаваемого со стороны лемеха в междурядья гранат степень открытия кустов гранат и высота неровностей, образуемого в междурядьях, соответствовали предъявляемым требованиям, кроме этого и качество крошения почвы улучшалось. При дальнейшем увеличении длины почвонаправителей на 55, 65 см качество крошения почвы и степень открытия кустов гранат возрастали, а высота неровностей, образуемых в междурядьях гранат уменьшалась. Тяговое сопротивление устройства с увеличением длины почвонаправителя увеличивалось от 13,3 кН до 14,1 кН по закону вогнутой параболы;

увеличение скорости движения от 5,5 км/ч до 6,8 км/ч привело к увеличению степени крошения почвы и открытия кустов гранат, уменьшению высоты неровностей, образуемых в междурядьях гранат и увеличению тягового сопротивления устройства.

Для определения оптимальных значений параметров машины для полуоткрытия кустов гранат, изученных в теоретических и однофакторных экспериментах, были проведены многофакторные эксперименты по плану Хартли-4.

Для проведения экспериментов в качестве факторов, влияющих на качественные и энергетические показатели работ устройства, для полуоткрытия кустов гранат были выбраны поперечное расстояние между его корпусами, поперечное расстояние между лемехами, углы вхождения их в почву, а также скорость движения агрегата.

В таблице приведены условные обозначения факторов, интервалы и уровни вариации.

После обработки результатов экспериментов были получены следующие уравнения регрессии, адекватно описывающие критерии оценки:

по степени открытия кустов гранат (%)

$$Y_1 = 66,196 - 12,707X_1 - 5,650X_2 - 1,117X_3 + 8,377X_4 - 2,027X_1^2 + 1,007X_2^2 - 0,429 X_2X_4 + 1,373 X_3^2 - 1,721 X_3X_4; \quad (14)$$

по высоте неровностей, образуемых в междурядьях гранат (см)

$$Y_2 = 14,704 + 1,080X_1 - 3,803X_2 - 2,557X_4 - 0,180X_1^2 - 0,125 X_1X_2 - 0,133X_1X_3 + 0,133X_1X_4 + 0,142X_2X_4 - 0,097 X_4^2; \quad (15)$$

по степени крошения почвы (%)

$$Y_3 = 72,608 - 2,633X_2 + 7,317X_4 - 2,076X_1^2 - 0,396X_1X_2 - 0,396X_1X_3 + 0,388X_1X_4 + 1,124X_2^2 - 0,379X_2X_4 + 1,324X_3^2 - 1,212X_3X_4 + 0,358X_4^2; \quad (16)$$

по тяговому сопротивлению устройства (кН)

$$Y_4 = 13,050 - 2,247X_1 - 1,600X_2 + 0,217X_3 + 2,900X_4 + 0,330X_1^2 - 0,096X_1X_2 - 0,846X_1X_3 + 0,504X_1X_4 - 1,053X_2^2 - 1,146X_2X_3 + 0,787X_2X_4 - 1,170X_3^2 + 1,254X_3X_4 + 1,047X_4^2. \quad (17)$$

Факторы, их условные обозначения, интервалы и уровни варьирования

Наименование факторов	Единица измерения	Условное обозначение	Интервалы варьирования	Уровни факторов		
				- 1	0	+1
			факторов			
1. Поперечное расстояние между корпусами	см	X_1	10	70	80	90
2. Поперечное расстояние между лемехами	см	X_2	10	80	90	100
3. Угол вхождения лемехов в почву	°	X_3	5	20	25	30
4. Рабочая скорость	км/ч	X_4	1,0	5,0	6,0	7,0

Полученные уравнения регрессии показывают, что все факторы оказывали существенное влияние на критерии оценки.

При определении значений параметров, обеспечивающих качества работы на требуемом уровне при минимальных затратах энергии, уравнения регрессии (13)-(16) совместно решались при скоростях 5 и 7 км/ч действием «поиск решений» программы Excel компьютера ПК «PentiumIV». При совместном решении уравнений регрессии принимались, что критерий Y_1 , т.е. степень открытия кустов гранат, должен быть не менее 50%, критерий Y_2 , т.е. высота неровностей, образуемых в междурядьях гранат, не превышал 15 см, критерий Y_3 , т.е. количество фракций почвы, размерами менее 50 мм, не было менее 75%, а также Y_4 , т.е. тяговое сопротивление устройства, имело минимальное значение. При этом были определены следующие оптимальные значения факторов, обеспечивающих выполнение этих условий:

$$L_k = 68,5-73,4 \text{ см}, \quad b_l = 100,5-102,1 \text{ см}, \quad \alpha = 25^\circ 42' - 26^\circ 42'.$$

При этих значениях факторов критерий Y_1 составляет от 59,5 до 68,2%, критерий Y_2 —от 11,65 до 14,82 см, критерий Y_3 —от 73,76 до 87,33%, а критерий Y_4 —от 11,38 до 16,48 кН.

Таким образом, для обеспечения требуемого качества работы устройства для полукрытия кустов гранат при рабочих скоростях 5-7 км/ч с минимальными затратами энергии поперечное расстояние между его корпусами должно быть 78,5-83,4 см, поперечное расстояние между его

лемехами – 100,5-102,1 см, а также угол вхождения лемехов в почву в пределах 25°42'-26°42'.

В пятой главе диссертации **«Результаты хозяйственных испытаний машины для полуоткрытия кустов гранат и ее экономические показатели»** приведены краткая техническая характеристика разработанной машины для полуоткрытия кустов гранат, а также обоснованные параметры, результаты полевых испытаний и его экономическая эффективность.

При испытаниях разработанная машина для полуоткрытия кустов гранат надежно выполнила заданный технологический процесс и показатели его работы полностью соответствовали предъявленным к ней требованиям.

Расчеты, проведенные по определению технико-экономических показателей разработанной для полуоткрытия кустов гранат, показали, что применение ее при полуоткрытии кустов гранат затраты труда снижаются на 14 %, а эксплуатационные расходы на один гектар на 16,2 %. При этом годовой экономический эффект составляет 12339738,88 сум на одну машину.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основе результатов проведенных исследований по диссертации доктора философии (PhD) на тему «Обоснование параметров машины для полуоткрытия кустов гранат» были представлены следующие выводы:

1. Изучение состояния и тенденций развития конструкций технических средств для открытия укрытых кустов гранат, а также проведенные исследования по совершенствованию технологического процесса показали, что оптимизация конструкции и параметров машины, применяемой для полуоткрытия кустов гранат, укрытых осенью позволит повысить качество работы и производительность.

2. При поперечном расстоянии между корпусами машины для полуоткрытия кустов гранат 80 см, ширине захвата корпусов машины в пределах 28-30 см, а также при глубине погружения их в почву 21-24 см, обеспечивается надежное выполнение технологического процесса.

3. При ширине захвата почвонаправителей, установленных на первой и второй паре лемехов машины соответственно не менее 20 и 40 см, обеспечивается сдвиг почвы, обработанной лемехами на открытые борозды, образованные корпусами.

4. При углах вхождения лемехов в почву в пределах 24°46'-31°18', а также при углах их крошения 42°30'-50°44' обеспечивается качественное крошение почвы и энергосбережение.

5. При поперечном расстоянии между корпусами машины для полуоткрытия кустов гранат 80 см и поперечном расстоянии между их лемехами 100 см обеспечивается надежная работа машины при полном выполнении агротехнических требований.

6. При длине лемехов машины не менее 45 см, угла вхождения лемехов в почву в пределах 25-30°, создается возможность обеспечить степень открытия кустов гранат и высоту неровностей, образуемых в их

междурядьях, на требуемом уровне.

7. На скоростях движения 5-7 км/ч при поперечном расстоянии между корпусами машины 78,5-83,4 см, поперечном расстоянии между лемехами 100,5-102,1 см, а также угле вхождения лемехов в почву в пределах 25°42'-26°42' создается возможность обеспечить требуемое качество работы при минимальных затратах энергии.

8. При применении разработанной на основе проведенных исследований машины для полуоткрытия кустов гранат создается возможность снижения затрат труда на 14 %, прямые расходы на один гектар площади составляют – 16,2 %, и это позволит получить годовой экономический эффект 12339738,88 сум на одну машину.

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

NAMANGAN ENGINEERING CONSTRUCTION INSTITUTE

TURAEV NOSIRJON SOBIRJONOVICH

**SUBSTANTIATION OF MACHINE PARAMETERS FOR HALF-OPEN
POMEGRANATE BUSHES**

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

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

NAMANGAN - 2022

The theme of the doctoral of philosophy (PhD) dissertation is registered in the Higher Attestation Commission under the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan under B2020.4.PhD/T1997.

The doctoral dissertation was completed at the Namangan engineering construction institute.

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

Scientific Supervisor:

Imomkulov Kutbiddin Bokijonovich
doctor of technical sciences, professor

Official opponents:

Tojiyev Rasuljon Jumaboyevich
doctor of technical sciences, professor

Nasritdinov Axmadjon Abduxamidovich
candidate of technical science, professor

Lead organization:

Andijon machinabuilding institute

The defense of the dissertation will be held at _____ on «_____» _____ 2022 year at the scientific council meeting №. PhD.03/30.12.2019.T.90.01 at the Namangan engineering construction institute (at the address: 12, Islam Karimov street, Namangan, 160103. Tel: (+99869) 234-15-23; Fax: (+99869) 234-15-23, e-mail: nammqi_info@edu.uz.)

The dissertation is available at the Information-resource center of the Namangan engineering construction institute (registration number 18781). (Address: Namangan engineering construction institute (at the address: 12, Islam Karimov street, Namangan, 160103. Tel: (+99869) 234-15-23 Fax: (+99869) 234-15-23, e-mail: nammqi_info@edu.uz.)

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

N.G.Baybobev

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

V.M. Turdaliev

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

A.H. Umurzakov

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

INTRODUCTION (abstract of Doctor PhD thesis)

The aim of the research work is to substantiate the parameters of machines for half-opening covered pomegranate bushes, ensuring the quality of work at the level of agrotechnical requirements with minimal energy consumption.

The object of research is a machine for half-opening grenade bushes and the processes of interaction of its working bodies with the soil.

The scientific novelty of the research is as follows:

the design of a machine for half-opening of pomegranate bushes was developed at the level of agrotechnical requirements without damaging them and the technological process of work was justified;

analytical expressions have been obtained that make it possible to determine the transverse distance between machine bodies for half-opening of grenade bushes, the width of the body and the depth of processing, the width of the share and the soil guide, the angles of entry of the plowshares into the soil and crumbling, as well as the limits of their change, taking into account the physical and mechanical properties of the soil, as well as the speed of the machine;

On the basis of experimental studies, the regularities of the change in the quality of work and the traction resistance of the machine for half-opening grenade bushes were studied, depending on the parameters of the working bodies, i.e. transverse distances between bodies and plowshares, length of plowshares, angle of entry of plowshares into the soil and length of a soil guide and working speed, as well as empirical formulas and regression equations describing them;

rational values of the transverse distances between the bodies and plowshares of the machine for half-opening of pomegranate bushes, the length of the plowshares, the angles of entry of the plowshares into the soil and crumbling and the length of the soil guide were determined using regression analysis depending on the agrotechnical and energy performance.

Implementation of research results. Based on the results obtained in the substantiation of the parameters of the machine for half-opening pomegranate bushes in the soil and climatic conditions of the republic:

a machine for semi-opening grenade bushes, operating on the basis of agrotechnical requirements, was introduced at the Scientific Research Institute of Agricultural Mechanization and farms in the Gulistan and Mirzaabad districts of the Syrdarya region (certificate of the Ministry of Agriculture No. 02 / 023-2377 dated June 4, 2021). As a result, labor costs for half-opening grenade bushes decreased by 14.0%, and operating costs - by 16.2%;

design documentation, as well as methods for calculating the development and manufacture of industrial samples of a machine for half-opening pomegranate bushes, have been introduced into the design process of BMKB-Agromash JSC (certificate of the Ministry of Agriculture No. 02/023-2377 dated June 4, 2021). As a result, it was possible to develop a resource-saving machine for half-opening pomegranate bushes with a scientifically based design.

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 РЎХАТИ
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
LIST OF PUBLISHED WORKS

I бўлим (I часть; I part)

1. Тўхтақўзиев А., Имомқулов Қ., Ғайбуллаев Б., Мадумаров К., Бузруков З., Тураев Н.С. Definition Optimal Values of Device Parameters That Semi-Open Pomegranate Trees // Solid State Technology. – AQSh. Volume: 63 Issue: 6, 2020. – pp. 9778-9787. (Impact Score 0.3).

2. Имомқулов Қ.Б., Қўчқоров.С.К., Тураев.С. Қурилманинг лемехлари орасидаги кўндаланг масофани унинг иш кўрсаткичига таъсири // Фарғона политехника институти илмий–техника журнали. – Фарғона, 2020. – №2. – Б. 50-54. (05.00.00; № 20).

3. Имомқулов Қ.Б., Тураев Н.С. Анор тупларини ярим очадиган машинанинг тузилиши ва технологик иш жараёни // Фарғона политехника институти илмий–техника журнали. – Фарғона, 2021. – №1. – Б. 187-189. (05.00.00; № 20).

II бўлим (II часть; II part)

4. Имомқулов Қ.Б., Қўчқоров С.К., Тураев Н.С. Кўмилган анор тупларини ярим очадиган қурилманинг корпуслари орасидаги кўндаланг масофани унинг иш кўрсаткичларига таъсири // Механика ва технология илмий журнали. – Наманган, 2020. – №1. – Б. 94-99.

5. Қўчқаров С., Тураев Н.С., Саидов Р. Анор тупларини ярим очадиган машинанинг лемехлари ва тупроқ йўналтиргичларининг камраш кенгликларини асослаш // Механика ва технология илмий журнали. – Наманган, 2021. – №3 (4). – Б. 107-109.

6. Тураев Н.С. Анор тупларини ярим очадиган қурилма тупроқ йўналтиргичининг юзасини унинг иш кўрсаткичларига таъсири // Илм-фан ва техниканинг ривожланишида инновацион ёндашувлар: Олий ва ўрта махсус таълим вазирлиги миқёсида илмий-амалий онлайн конференция. – Навоий, 2020. – Б. 125-128.

7. Тураев Н.С. Анор тупларини ярим очадиган машина лемехларининг тупроққа кириш ва увалаш бурчакларини асослаш // Рақамли технологиялар, инновацион ғоялар ва уларни ишлаб чиқариш соҳасида қўллаш истиқболлари: Ҳалқаро илмий-амалий конференция материаллари. – Андижон, 2021. – Б. 301-303.

8. Тураев Н.С. The Influence of the Angle of Entrance of the Blade of the Device For Semi-Opening of Pomegranate Busts on its Performance Indicators // International Virtual Conference On Innovative Thoughts, Research Ideas and Inventions in Sciences Hosted from Newyork, USA <http://euroasiaconference.com> January 20th 2021. – Б. 390-393.

9. Тураев Н.С. Кўмилган анор тупларини ярим очадиган машина // Машинасозликда инновациялар, энергиятежамкор технологиялар ва

ресурслардан фойдаланиш самарадорлигини ошириш: ҳалқаро миқёсдаги илмий-амалий конференция материаллари тўплами. – Наманган, 2021. – Б. 318-321.

10. Тураев Н.С. Анор тупларини ярим очадиган машинанинг жуфт лумехлари узунлигини унинг иш кўрсаткичига таъсири // *Ilm-fan taraqqiyotida zamonaviy metodlarning qo'llanishi: respublika ilmiy-amaliy online konferensiyasi.*– www.academics.uz 2021. – Б. 119-126.

11. Тураев Н. Анор тупларини бир ўтишда тўла очадиган машина // Олий таълим тизимида таълим сифати ва илмий-тадқиқот ишларини ривожлантириш истиқболлари: муаммо ва ечимлар: Республика миқёсида илмий-амалий конференция материаллари тўплами. – Наманган, 2020. – Б. 6-8.

Автореферат Наманган муҳандислик-қурилиш институти «Механика ва технология» илмий журнали таҳририятида таҳрирдан ўтказилди ва ўзбек, рус, инглиз тилларидаги мослиги текширилди (10.02.2022й)

Босишга рухсат этилди 11.02.2022й.
Бичими 60x84/16. «Times New Roman»
гарнитурада рақамли босма усулида босилди.
Шартли босма табоғи 2,5. Адади 100 нусха.
Буюртма № 13

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